



SOFT.LAB
SOFTWARE PER L'EDILIZIA

***CALCOLO STRUTTURALE IN LEGNO
CON IPERSPACE BIM***

ING. GIULIA FRAGOLA



LO SCOIATTOLO1 SRL

STRUTTURE IN LEGNO

Alife (CE) | 81011, via Defenza
www.loscoiattolo.net
info@loscoiattolo.net

SETTORI

CASE



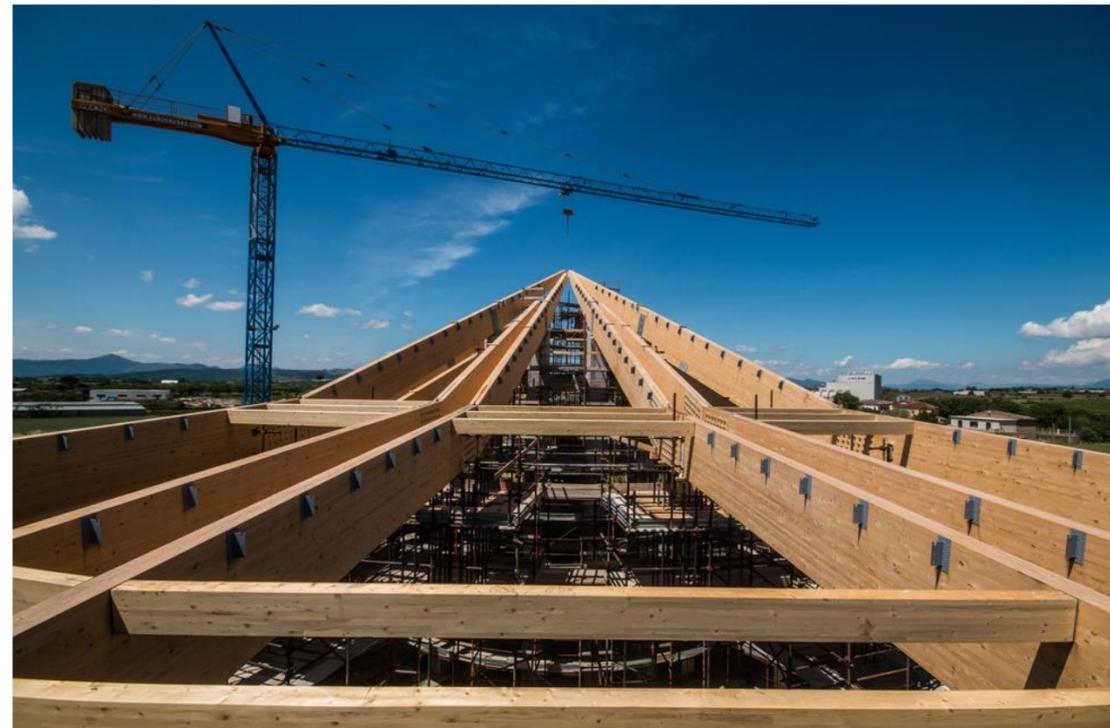
TETTI



ARREDO GIARDINO



GRANDI STRUTTURE





M A C C H I N A R I E C E R T I F I C A Z I O N I

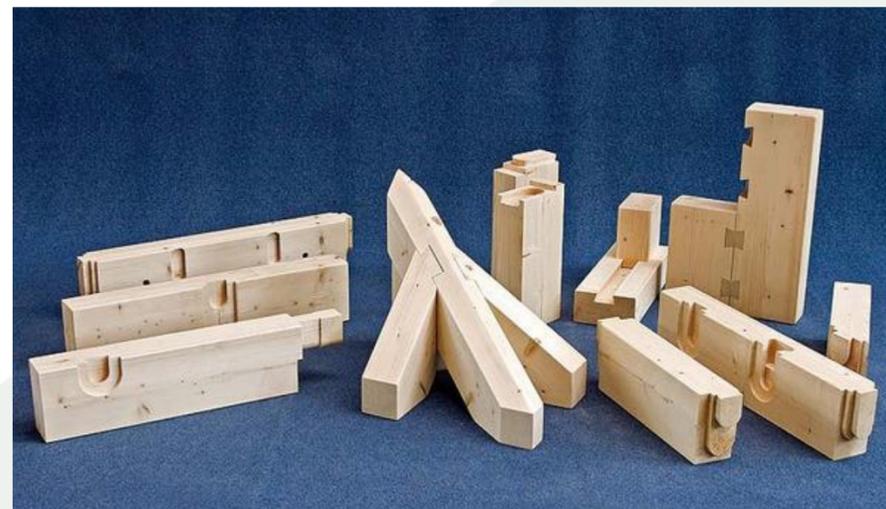
K 2 H U N D E G G E R



D.M. 14 GENNAIO 2008 CERTIFICAZIONE PER LA LAVORAZIONE DI ELEMENTI IN LEGNO



D.P.R.207/2010 SOA ATTESTAZIONE DI QUALIFICAZIONE ALLA ESECUZIONE DI LAVORI PUBBLICI



UNI EN ISO 9001 ATTESTAZIONE SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITA'





QUADRO NORMATIVO ITALIANO CERTIFICAZIONE PRODOTTI A BASE DI LEGNO

introdotto dalle NTC 2008

CONFERMATO DALLE NTC 2018-§11.7 Materiali e prodotti a base di legno

TRACCIABILITA' DEL MATERIALE

TRACCIABILITA' DELLA TRASFORMAZIONE

CERTIFICAZIONE
FORESTALE DI
PROVENIENZA DEL
LEGNO

CERTIFICAZIONE DI
PRODUZIONE DI
LEGNO

CERTIFICAZIONE DI
TRASFORMAZIONE
DEL LEGNO

P E F C - F S C

M A R C A T U R A C E

M A R C A T U R A C E

F O R E S T A

I N D U S T R I A

C A N T I E R E

MARCATURA CE
certificazione presso il Servizio Tecnico Centrale del
Consiglio Superiore di Lavori Pubblici

QUADRO NORMATIVO ITALIANO CERTIFICAZIONE PRODOTTI A BASE DI LEGNO

introdotta dalle NTC 2008

CONFERMATO DALLE NTC 2018-§11.7 Materiali e prodotti a base di legno
-§11.7.10.1.2 forniture e documentazione di accompagnamento

11.7. MATERIALI E PRODOTTI A BASE DI LEGNO

11.7.1 GENERALITÀ

I materiali e prodotti a base di legno per usi strutturali devono essere qualificati secondo le procedure di cui al § 11.1. Per l'applicazione del caso C) del punto 11.1 si fa riferimento alle *Linee Guida per l'impiego di prodotti, materiali e manufatti innovativi in legno per uso strutturale* approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

La produzione, la lavorazione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Oltre che dalla documentazione indicata al pertinente punto del §11.1 e del § 11.7.10, ogni fornitura deve essere accompagnata, secondo quanto indicato al §11.7.10.1.2, da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera. Il Direttore dei La-

11.7.10.1.2 Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da:

- una copia della documentazione di marcatura CE, secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione applicabile al prodotto, oppure copia dell'attestato di qualificazione o del certificato di valutazione tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- dichiarazione di prestazione di cui al Regolamento (UE) n.305/2011 oppure dichiarazione resa dal Legale Rappresentante dello stabilimento in cui vengono riportate le informazioni riguardanti le caratteristiche essenziali del prodotto ed in particolare: la classe di resistenza del materiale, l'euroclasse di reazione al fuoco e il codice identificativo dell'anno di produzione; sulla stessa dichiarazione deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Nel caso di prodotti provenienti da un centro di lavorazione, oltre alla suddetta documentazione, le forniture devono accompagnate da:

- una copia dell'attestato di denuncia dell'attività del centro di lavorazione;
- dichiarazione del Direttore tecnico della produzione inerente la descrizione delle lavorazioni eseguite;

11.7.10.2 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori per tutte le tipologie di materiali e prodotti a base di legno e sono demandati al Direttore dei Lavori il quale, prima della messa in opera, è tenuto ad accertare e a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Il Direttore dei Lavori esegue i controlli di accettazione, così come disciplinato di seguito. Il Direttore dei Lavori potrà far eseguire ulteriori prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nella presente norma.

COSTRUIRE IN LEGNO

TIPOLOGIE COSTRUTTIVE

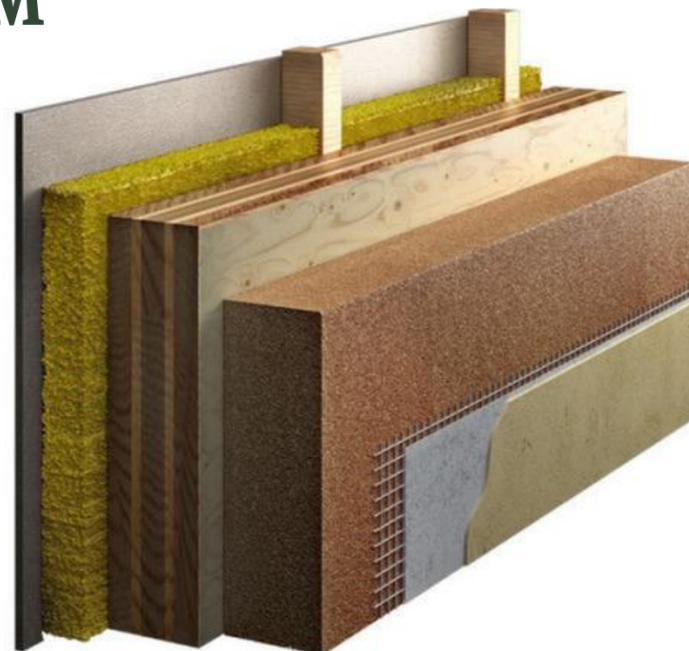
PLATFORM-FRAME



X-LAM



TIPOLOGIE COSTRUTTIVE

STRUTTURE IN X-LAM**STRUTTURE A TELAIO**

Il sistema xlam è composto da pannelli di tavole di legno incollati posti a strati incrociati, si possono raggiungere differenti spessori, per classiche costruzioni si hanno pareti 80/120 e solaio 160/220. Questo sistema costruttivo consente la realizzazione di solette, tetti e pareti per ogni tipologia di edificio, dalle singole abitazioni fino ad edifici a più piani.

Il sistema a telaio è composto da elementi in legno di sezione 8x12/16 disposti ad interasse di 60 cm. Sono controventati con pannelli di multistrato da minimo 12 mm da entrambi i lati, tali hanno la funzione di irrigidire la struttura, vengono posti in opera con relativa controparete e cappotto fino a spessori oltre i 30 cm.

LEGGEREZZA

ELASTICITA'

DUTTILITA'

BASSO DANNEGGIAMENTO

PRESTAZIONI

CONTROLLO MATERIALE DI BASE

COSTI

SOSTENIBILITA'

DURABILITA'
NEL TEMPOTEMPI DI
REALIZZAZIONE

FACILITA' DI POSA



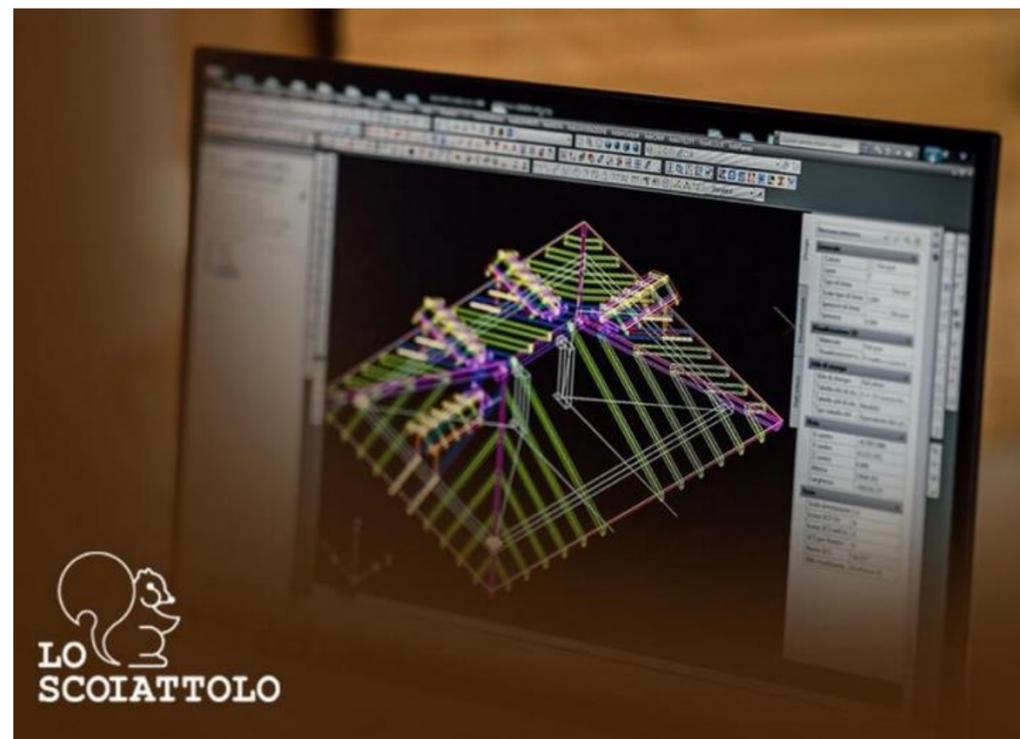
PROGETTAZIONE STRUTTURALE
CON IPERSPACE BIM



FASI DI PROGETTAZIONE
TAGLIO E LAVORAZIONE



REALIZZAZIONE



GAZEBO CASALE DEI BARONI-

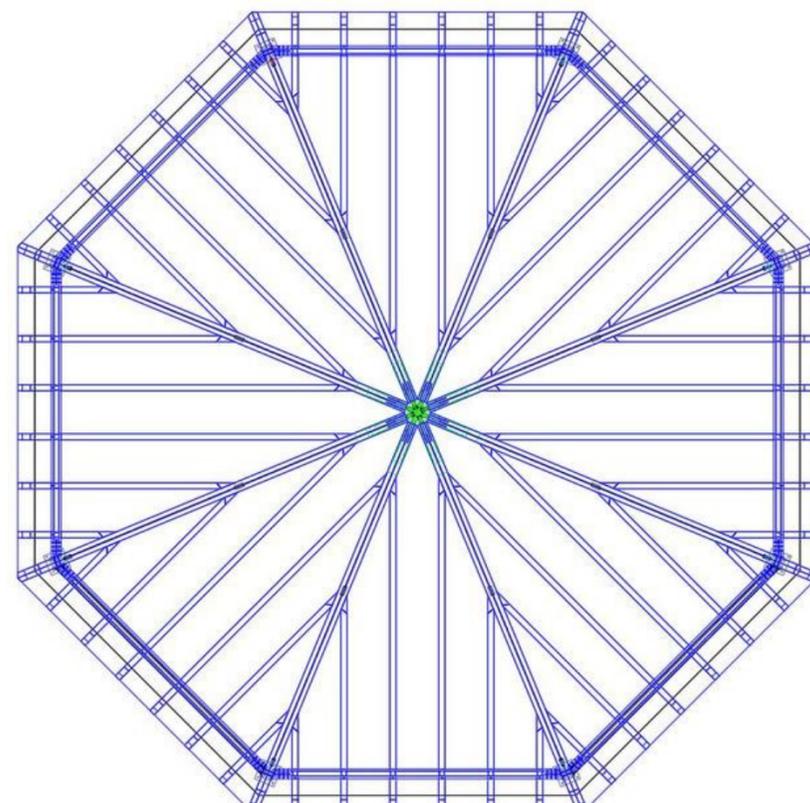
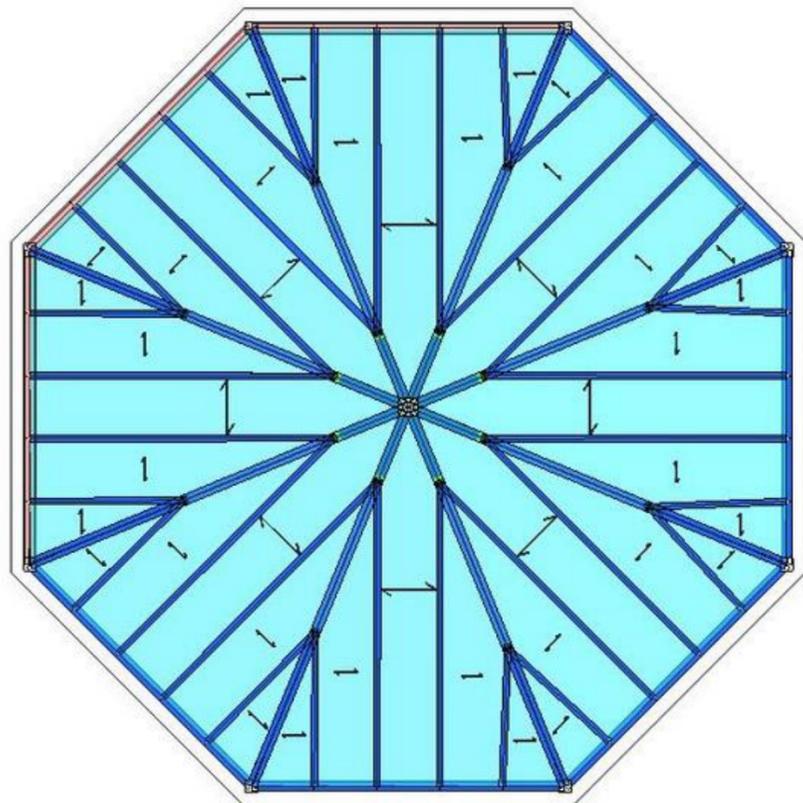
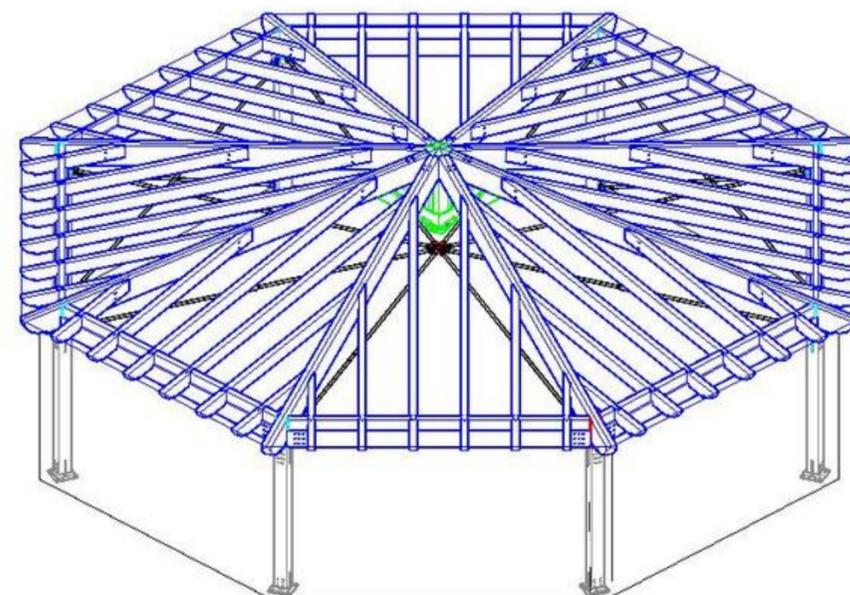
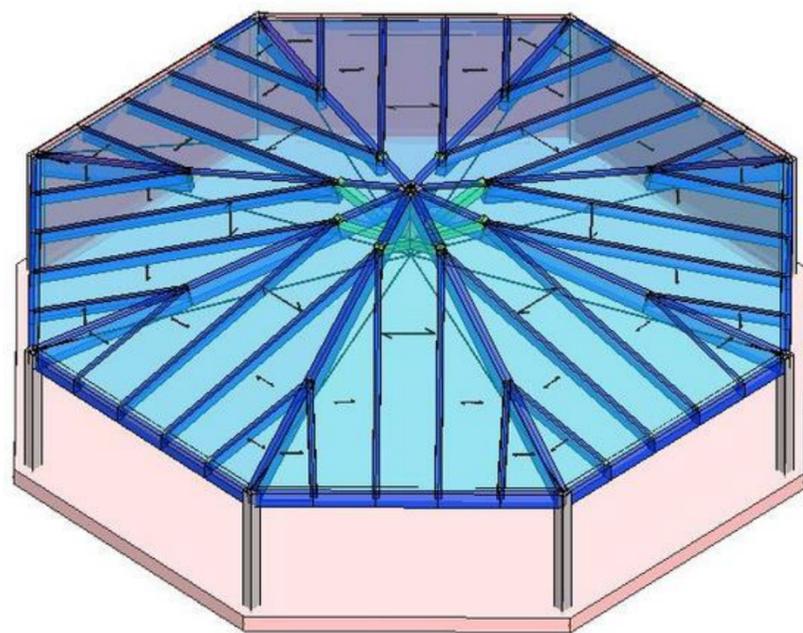
PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM →

FASI DI PROGETTAZIONE

IMMISSIONE IN MACCHINA →

TAGLIO E LAVORAZIONE →

MONTAGGIO



COPERTURA CERRETO-

PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM



FASI DI PROGETTAZIONE

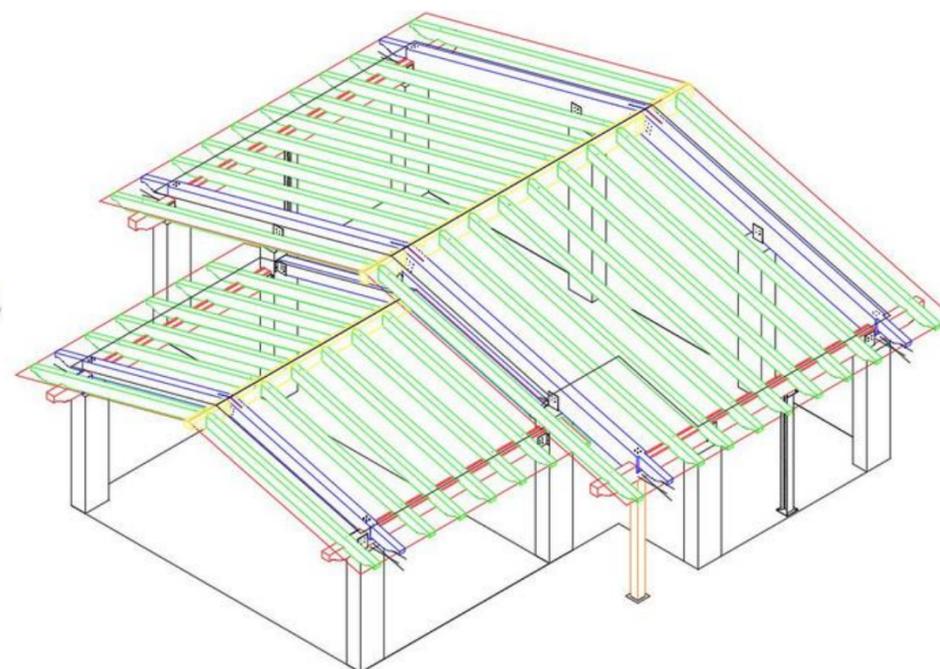
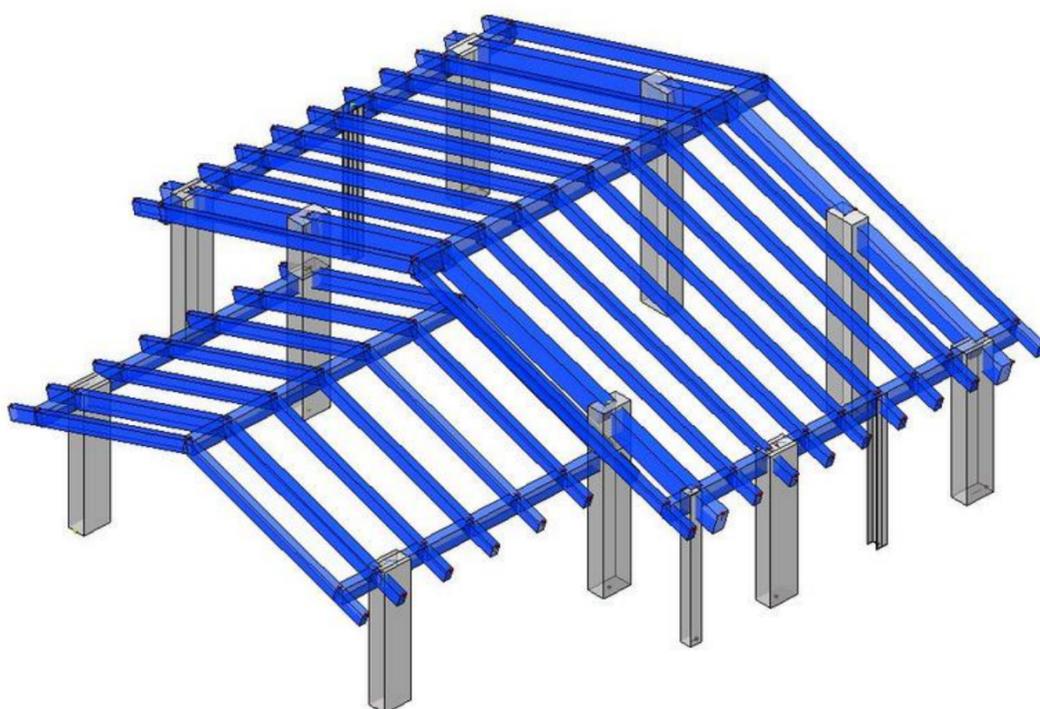
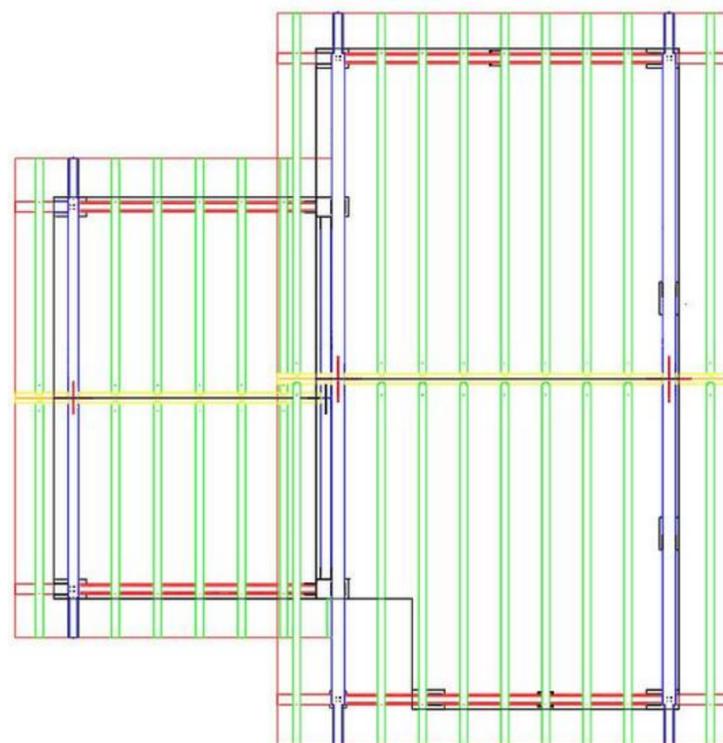
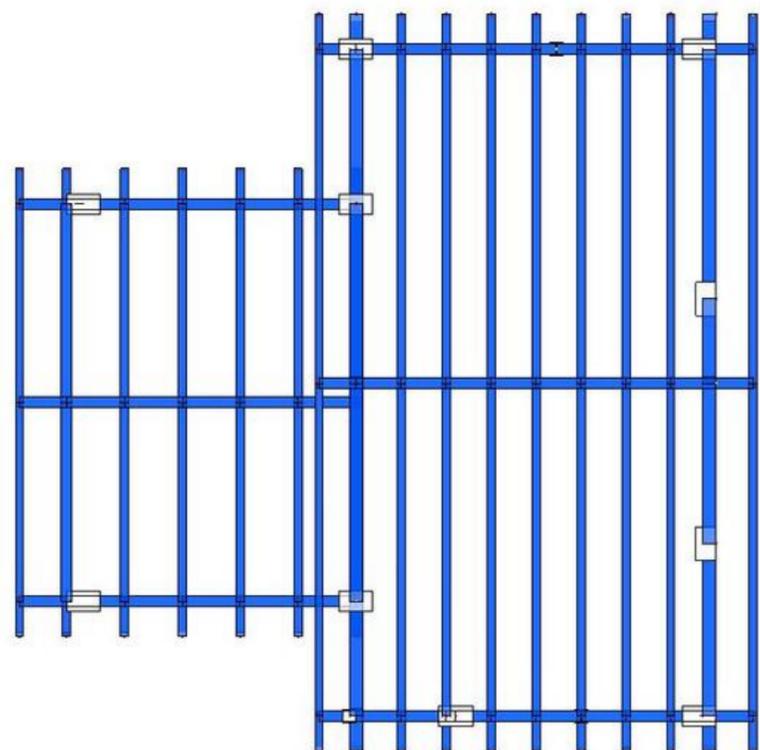
IMMISSIONE IN MACCHINA



TAGLIO E LAVORAZIONE

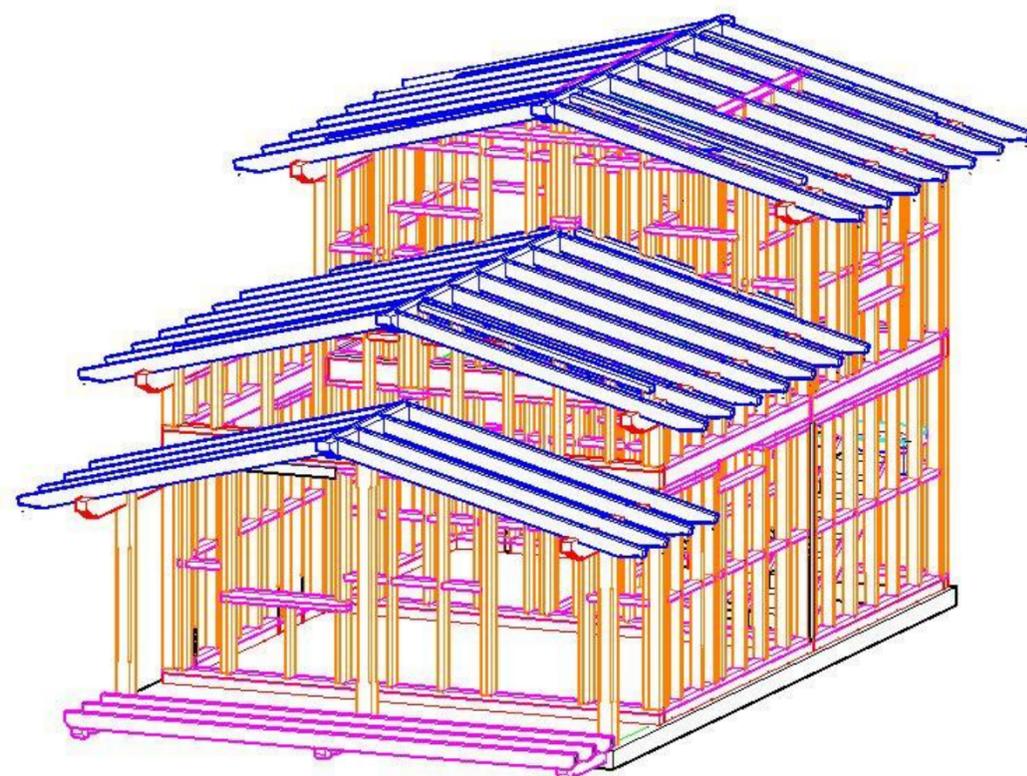
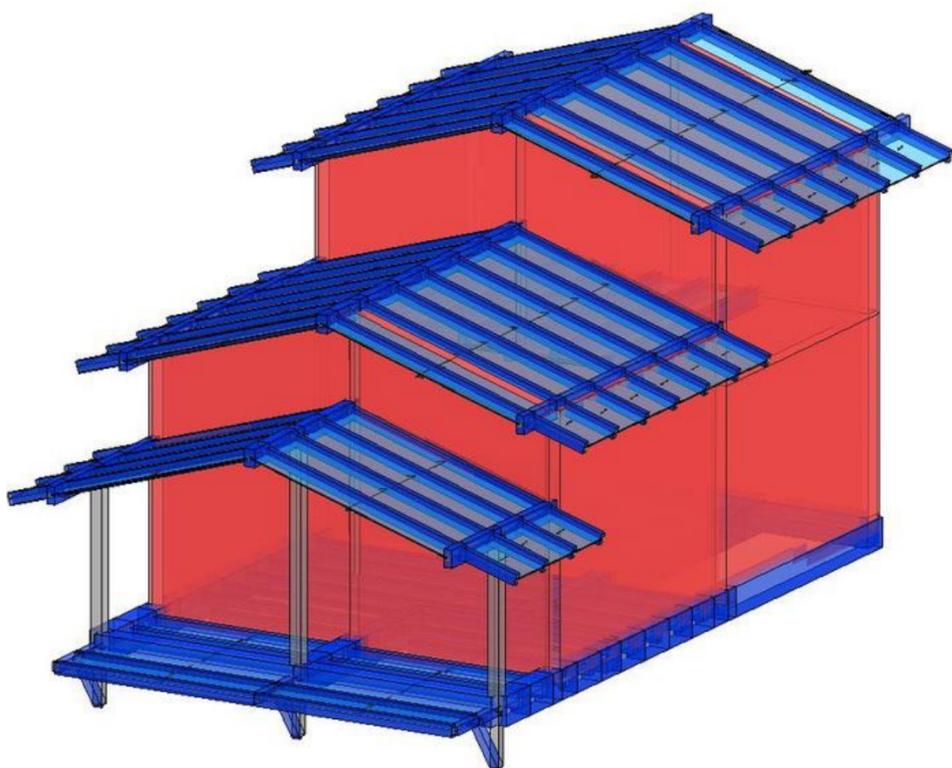
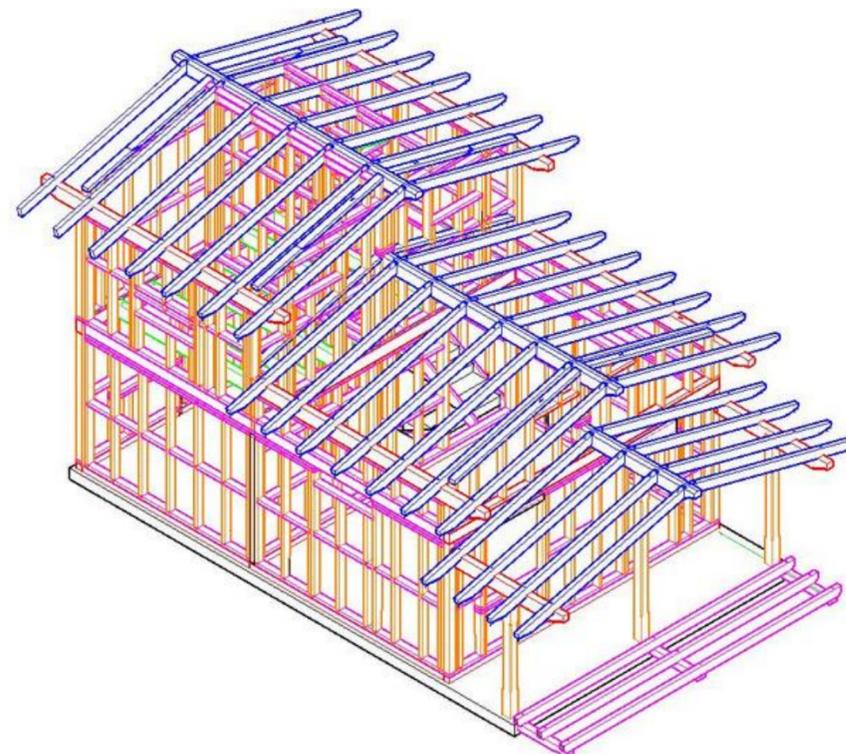
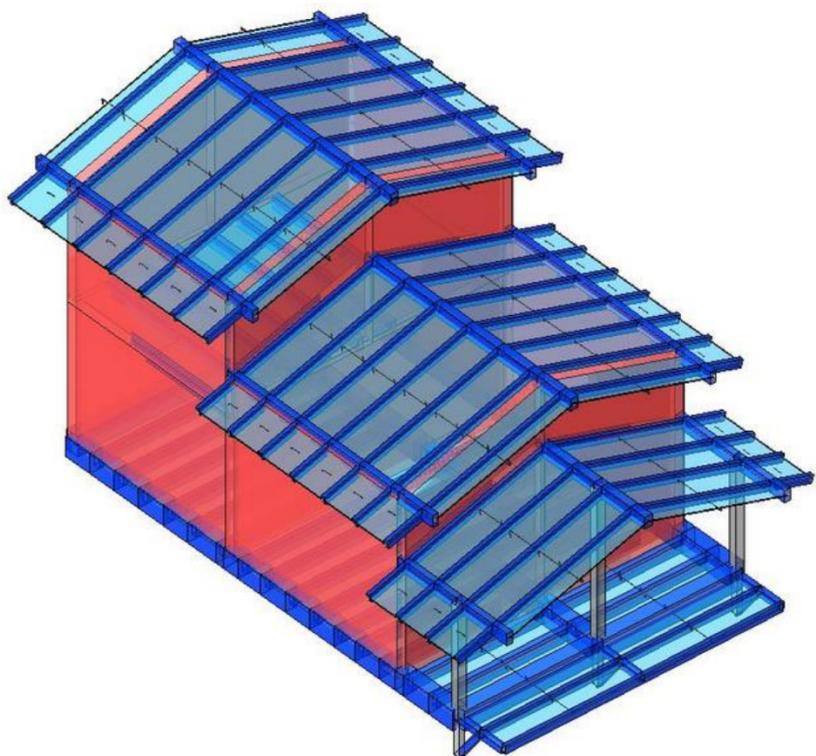


MONTAGGIO



ABITAZIONE FROSINONE- PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

FASI DI PROGETTAZIONE



CASA ALVIGNANO-

PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM



FASI DI PROGETTAZIONE

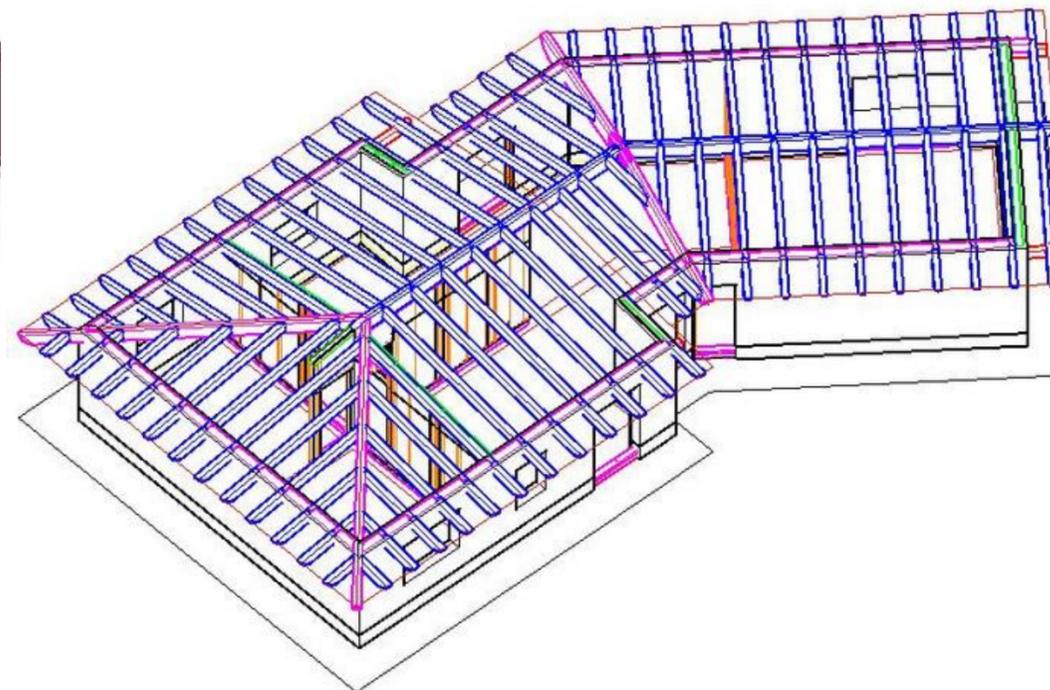
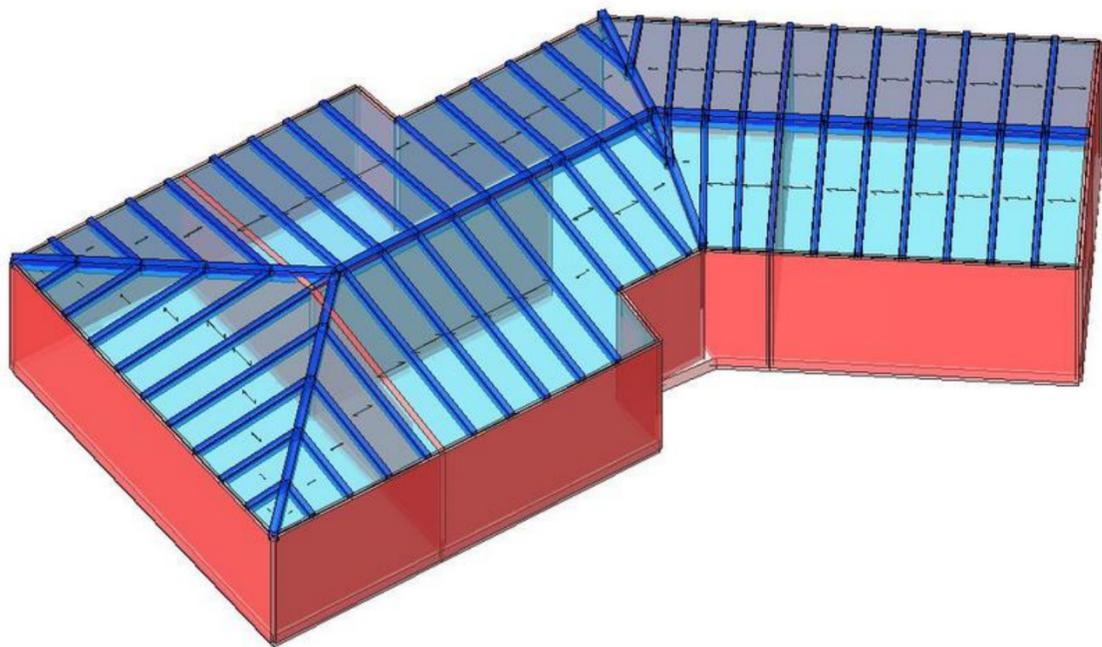
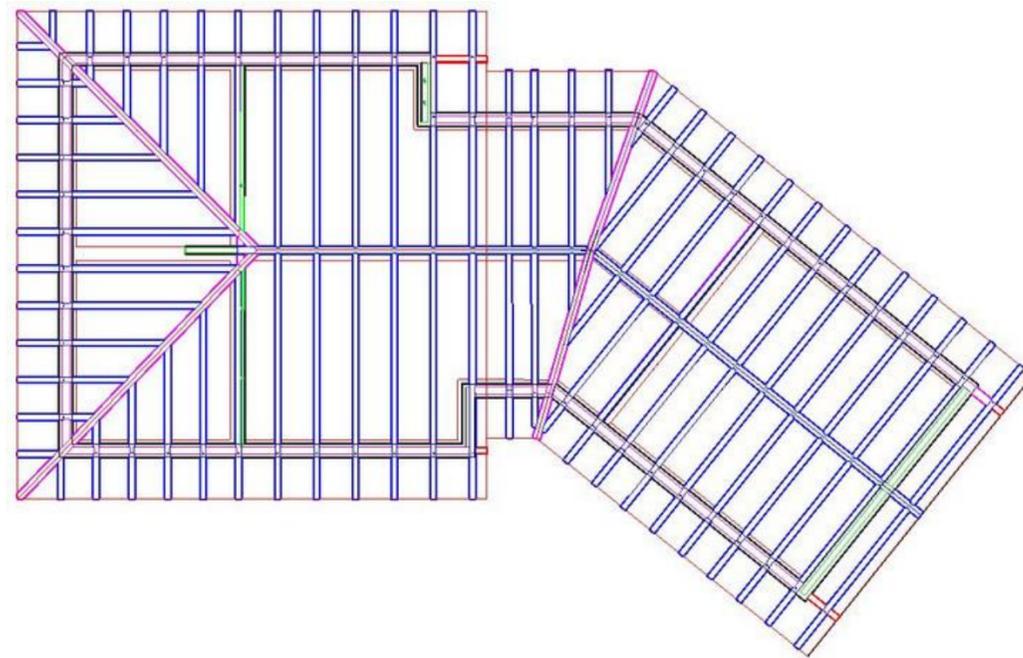
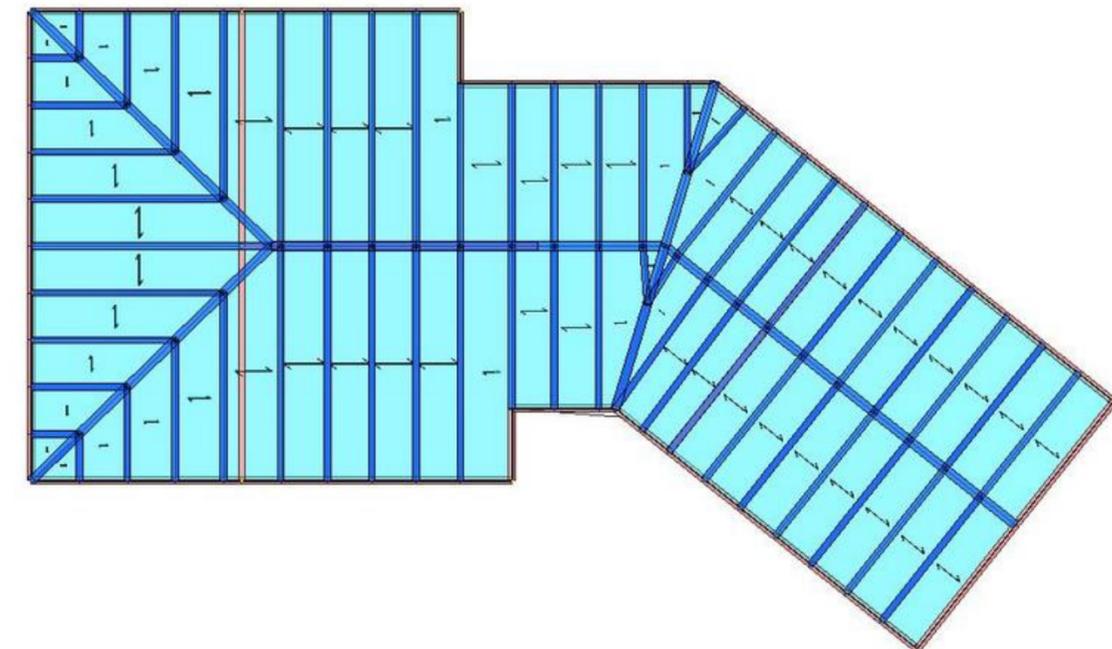
IMMISSIONE IN MACCHINA



TAGLIO E LAVORAZIONE



MONTAGGIO

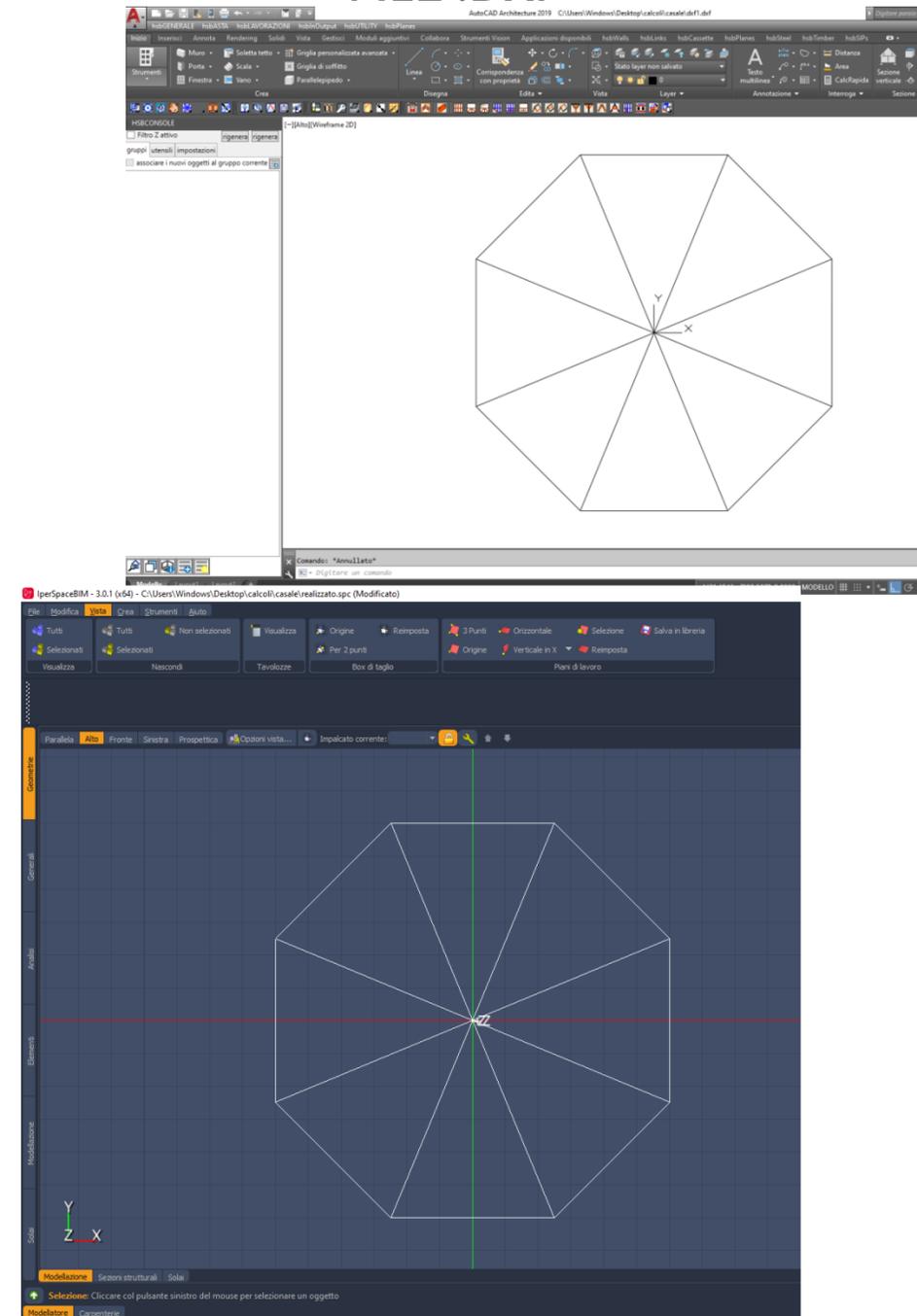
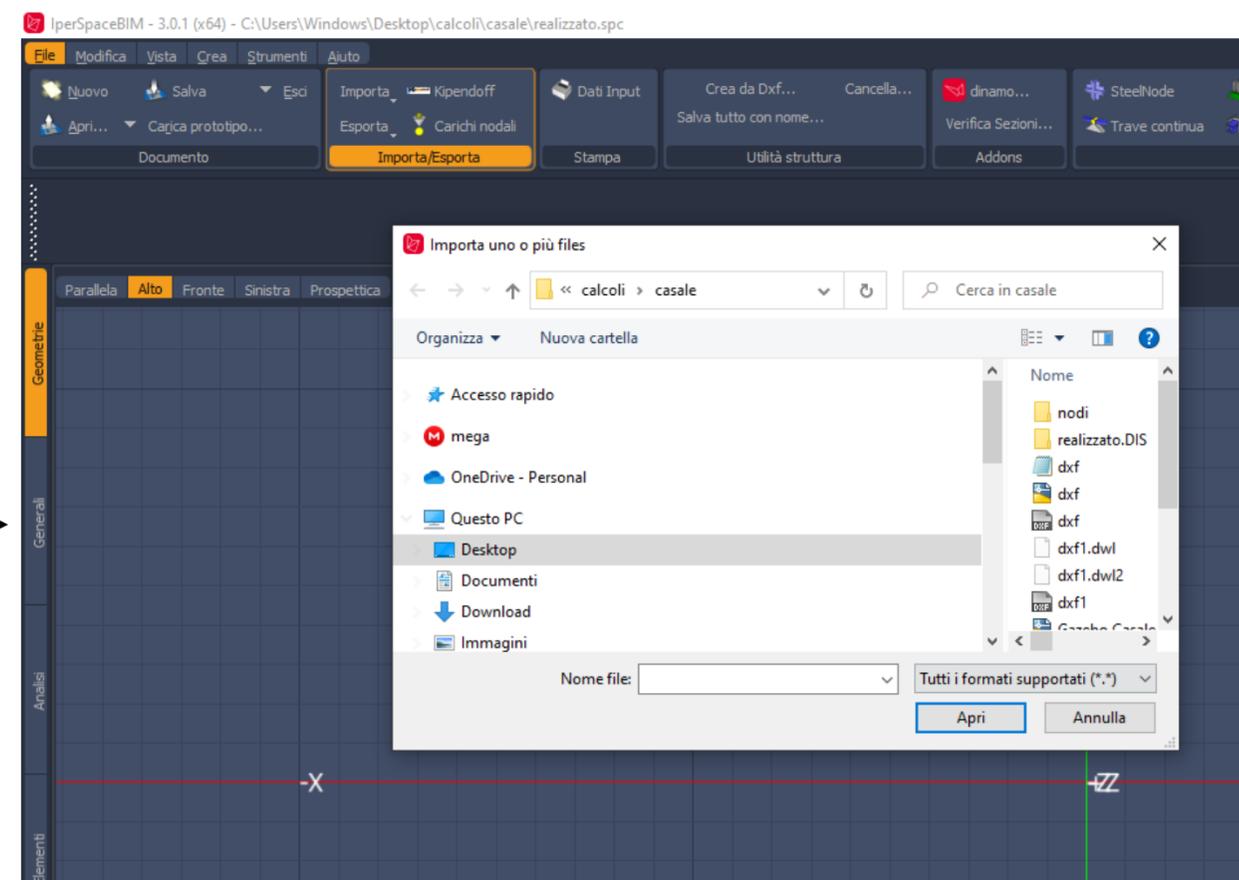


PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

MODELLAZIONE NUOVO PROGETTO

IMPORTA GEOMETRIE

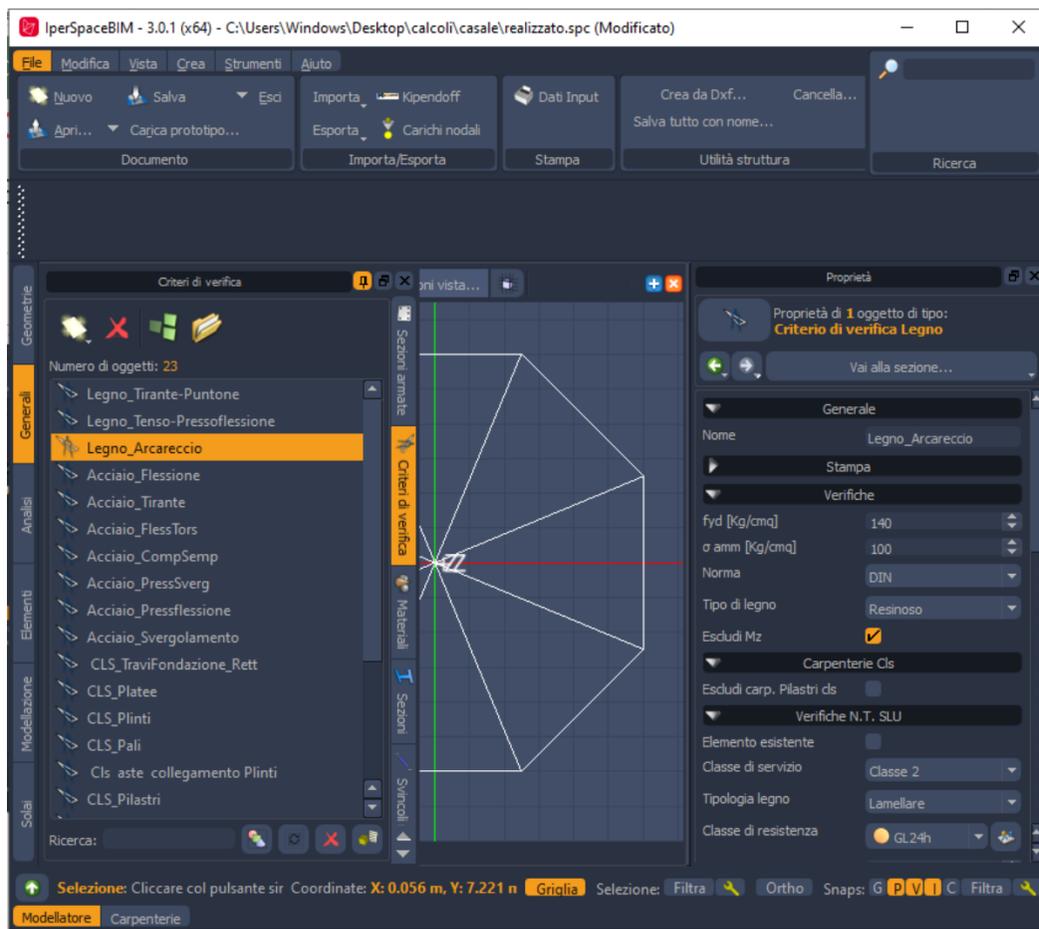
FILE .DXF



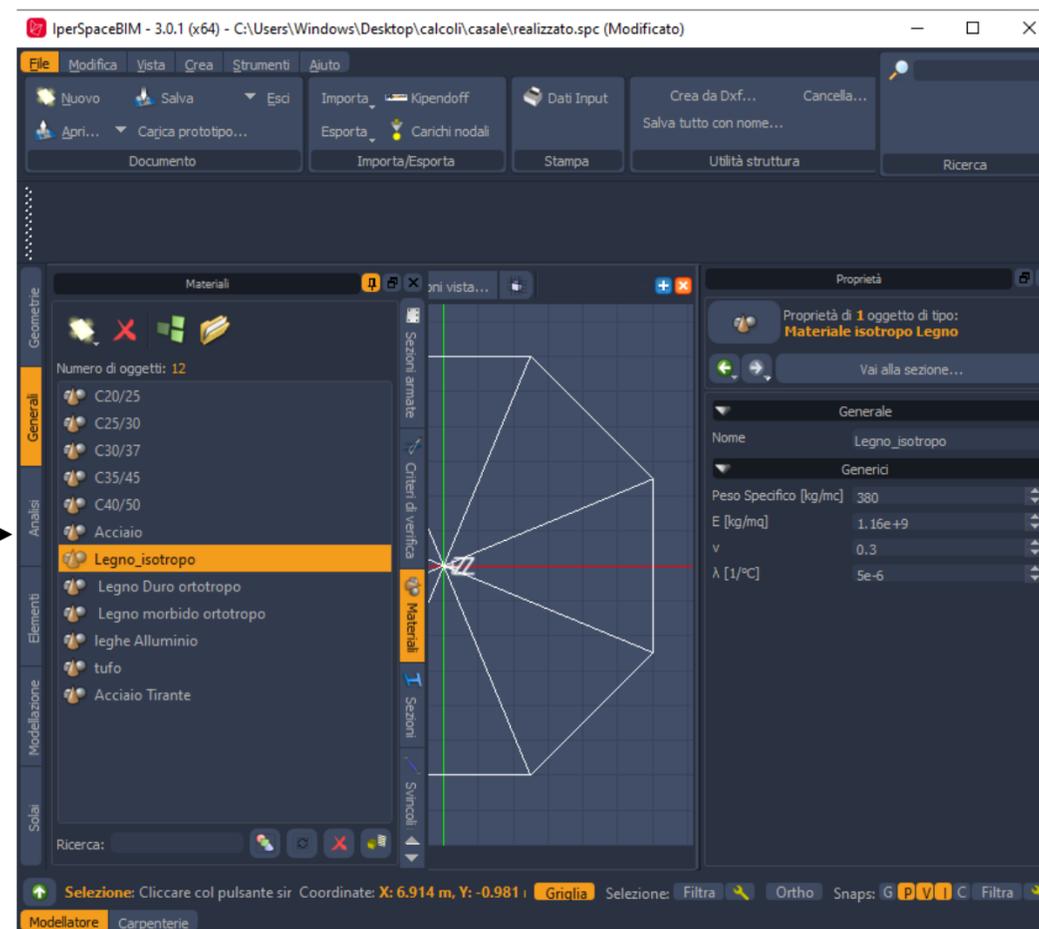
PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

MODELLAZIONE - SEZIONE:GENERALI

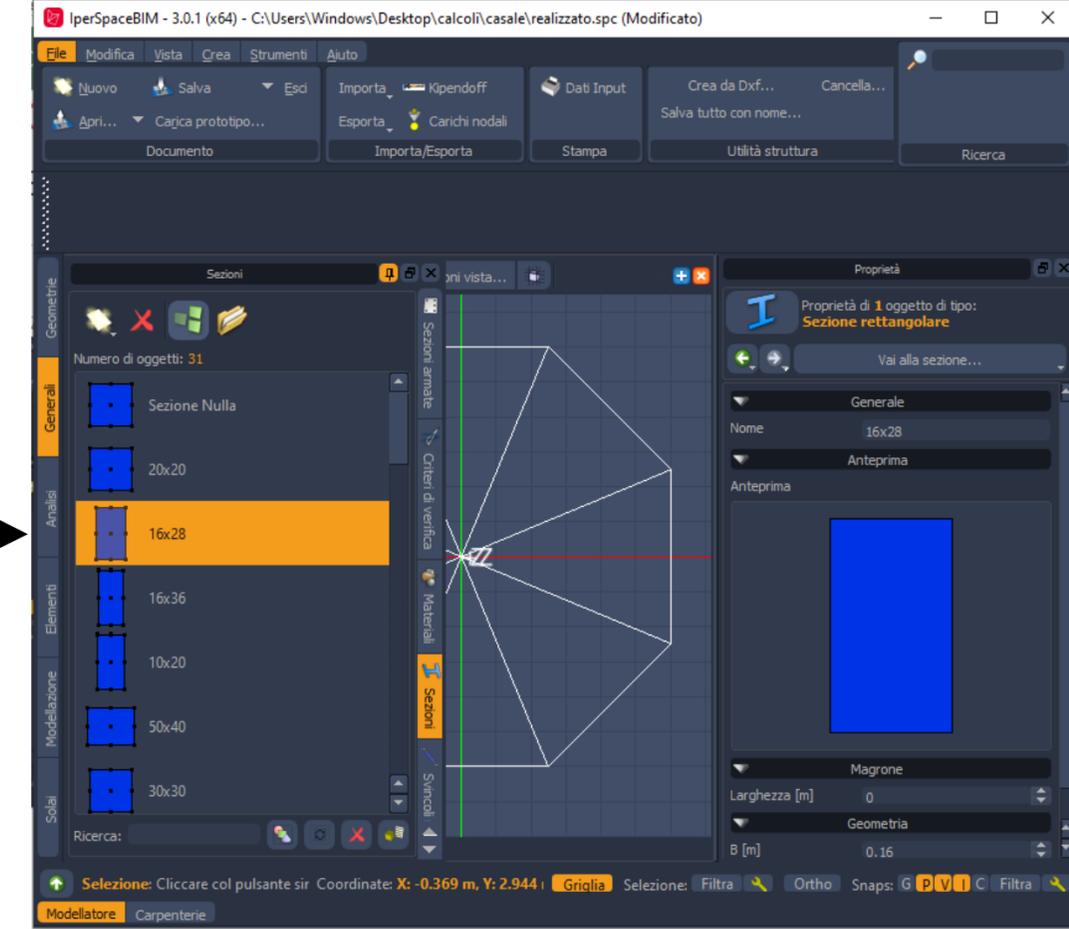
DEFINIZIONE: CRITERI DI VERIFICA



MATERIALI DA COSTRUZIONE



SEZIONI STRUTTURALI



PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

MODELLAZIONE

Proprietà di 1 oggetto di tipo: **Trave**

Vai alla sezione...

Stato

Visibile

Selezionabile

Calcolo

Gruppo: Predefinito

Fem

Indice: 105

Tipo: Trave

Sezione: 16x28

Materiale: Legno_isotropo

Criterio di verifica: Legno_Arcareccio

Vincolo: I-Cy

β_2 : 1

β_3 : 1

Trasl. Centro Taglio:

Punti di aggancio: Iniziale - Finale



Proprietà di 1 oggetto di tipo: **Materiale isotropo Legno**

Vai alla sezione...

Generale

Nome: Legno_isotropo

Generici

Peso Specifico [kg/mc]: 380

E [kg/mq]: 1.16e+9

v: 0.3

λ [1/°C]: 5e-6



Proprietà di 1 oggetto di tipo: **Criterio di verifica Legno**

Vai alla sezione...

Norma: DIN

Tipo di legno: Resinoso

Escludi Mz:

Carpenterie Cls

Escludi carp. Pilastris ds:

Verifiche N.T. SLU

Elemento esistente:

Classe di servizio: Classe 2

Tipologia legno: Lamellare

Classe di resistenza: GL24h

γ_M : 1.45

k_{eff} : 0.9

k_{net} : 1

k_{cf} : 1

Tipologia verifica: Arcareccio

Trazione-Compressione:

Tenso-Pressoflessione:

Flessione:

Taglio:

Torsione:

Taglio e torsione:

Incendio

Verifiche N.T. SLE

Elementi inflessi:

u_0 [cm]: 0

k_{def} : 0.8

k_1 (L/k1): 250

k_2 (L/k2): 200

Verifica freccia istantanea:



Proprietà di 1 oggetto di tipo: **Classe di resistenza legno lamellare**

Vai alla sezione...

Generale

Nome: GL24h

Verifiche N.T.

fmk [N/mm ²]	24
ft0k [N/mm ²]	16.5
ft90k [N/mm ²]	0.4
fc0k [N/mm ²]	24
fc90k [N/mm ²]	2.7
fvk [N/mm ²]	2.7
E0mean [N/mm ²]	11600
E0,05 [N/mm ²]	9400
E90mean [N/mm ²]	390
Gmean [N/mm ²]	720
G90mean [N/mm ²]	72
pk [kg/m ³]	380
pm [kg/m ³]	418
γ_M	1.45
frvk [N/mm ²]	0.8
E90,05 [N/mm ²]	325
G0,05 [N/mm ²]	600
G90,05 [N/mm ²]	60

Incendio

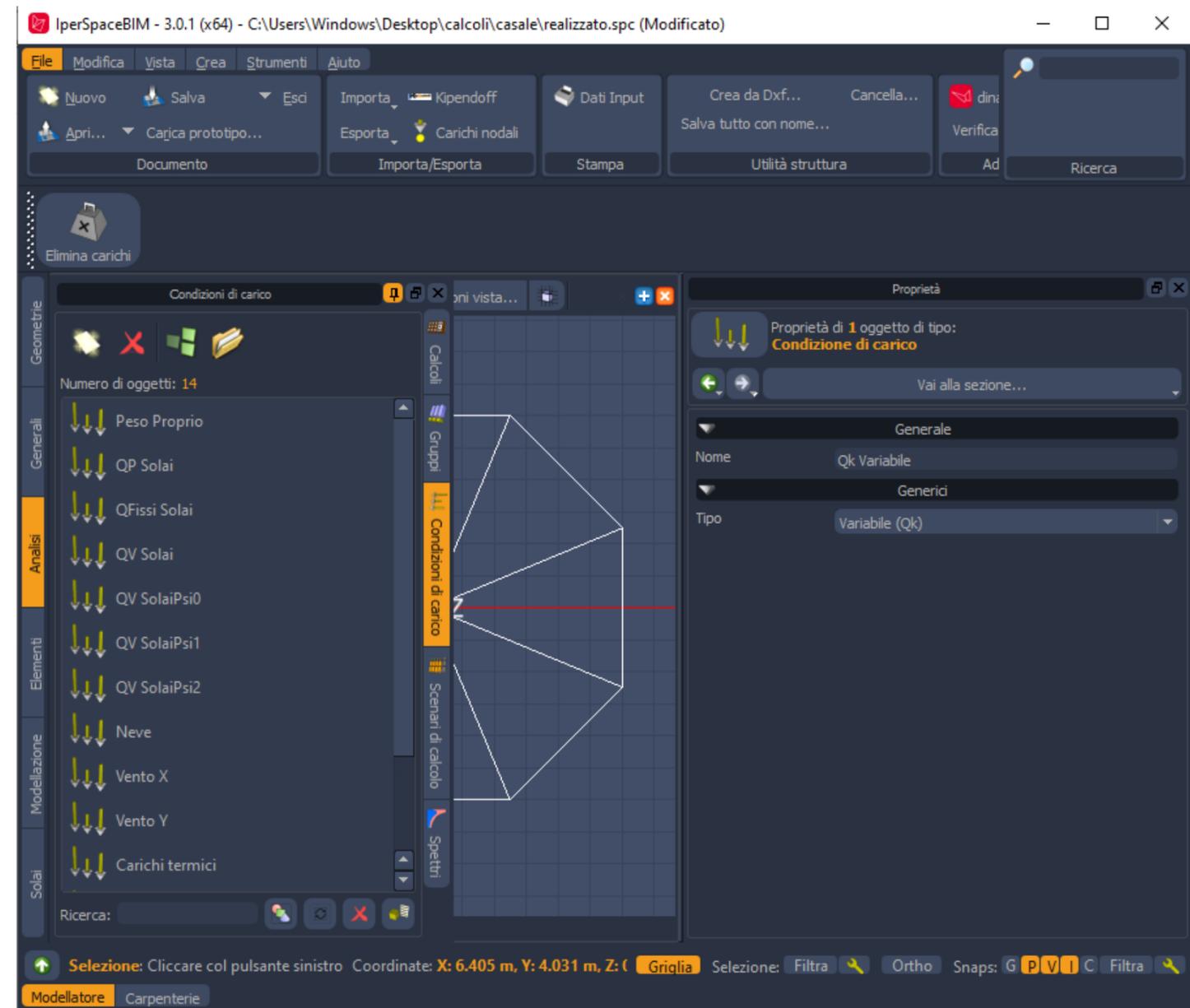
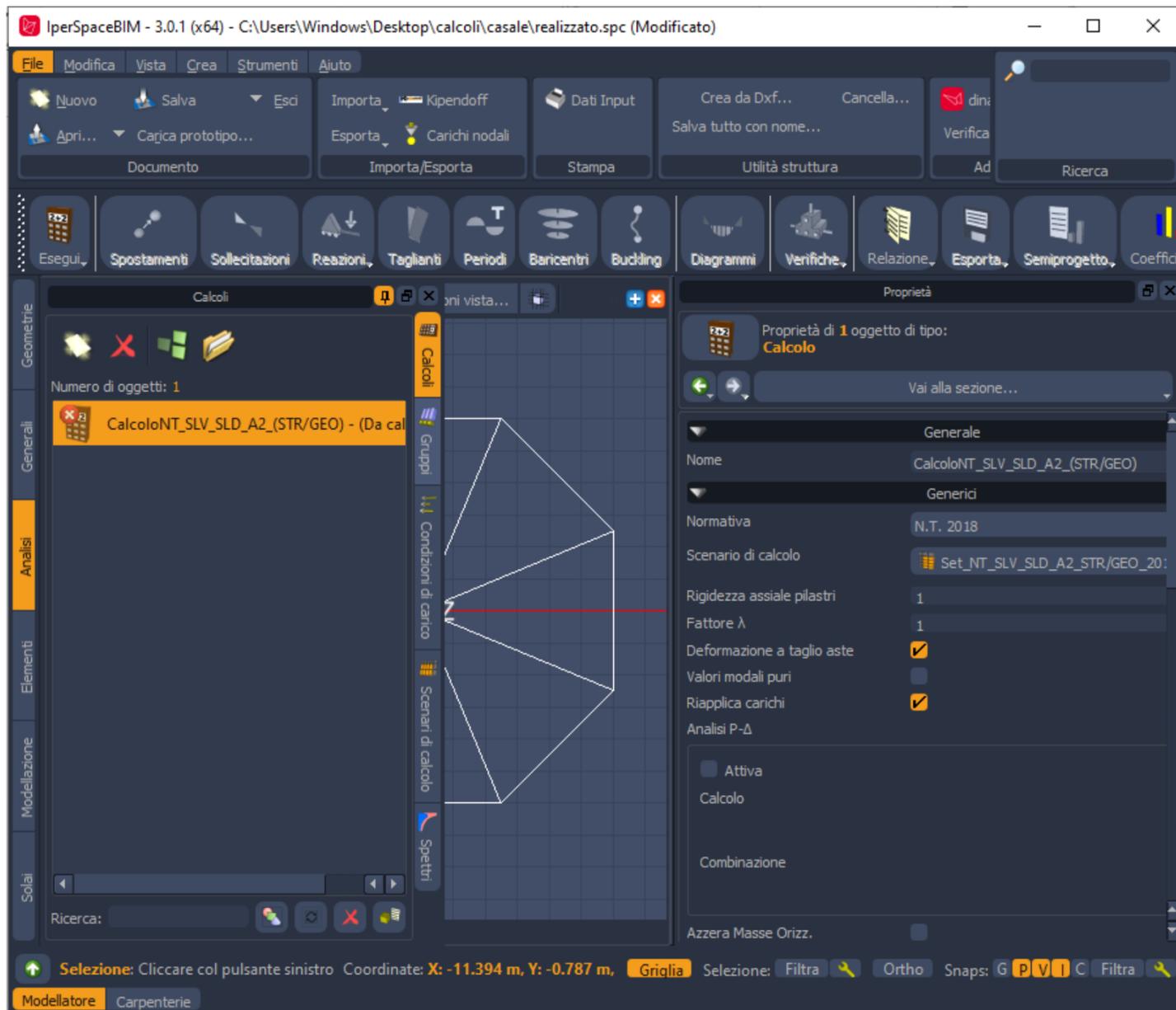
k_{Fi} : 1.15

PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

MODELLAZIONE - SEZIONE: ANALISI

IMPOSTAZIONE CALCOLO

CONDIZIONI DI CALCOLO



PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

MODELLAZIONE - SEZIONE: ANALISI

SCENARIO DI CALCOLO

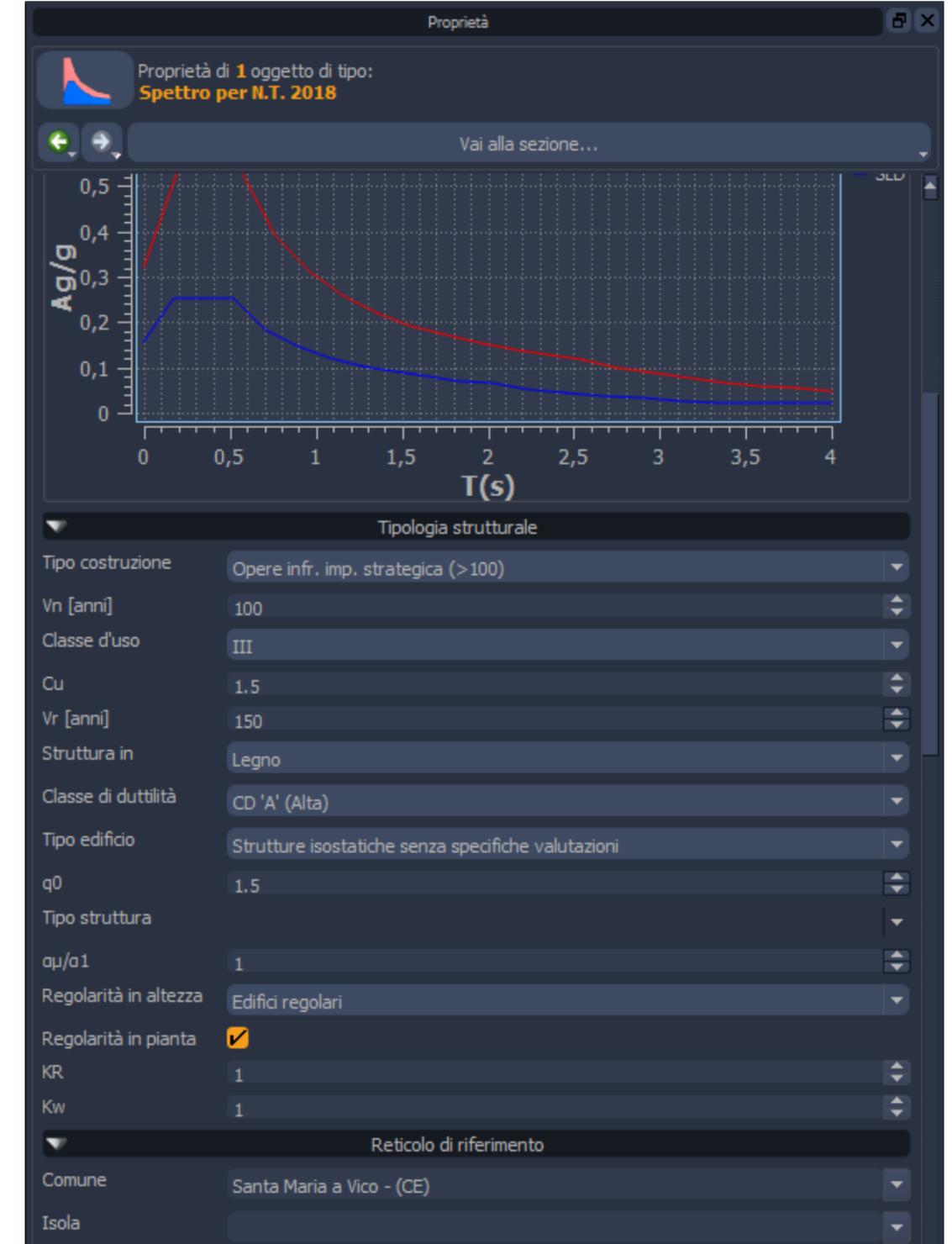
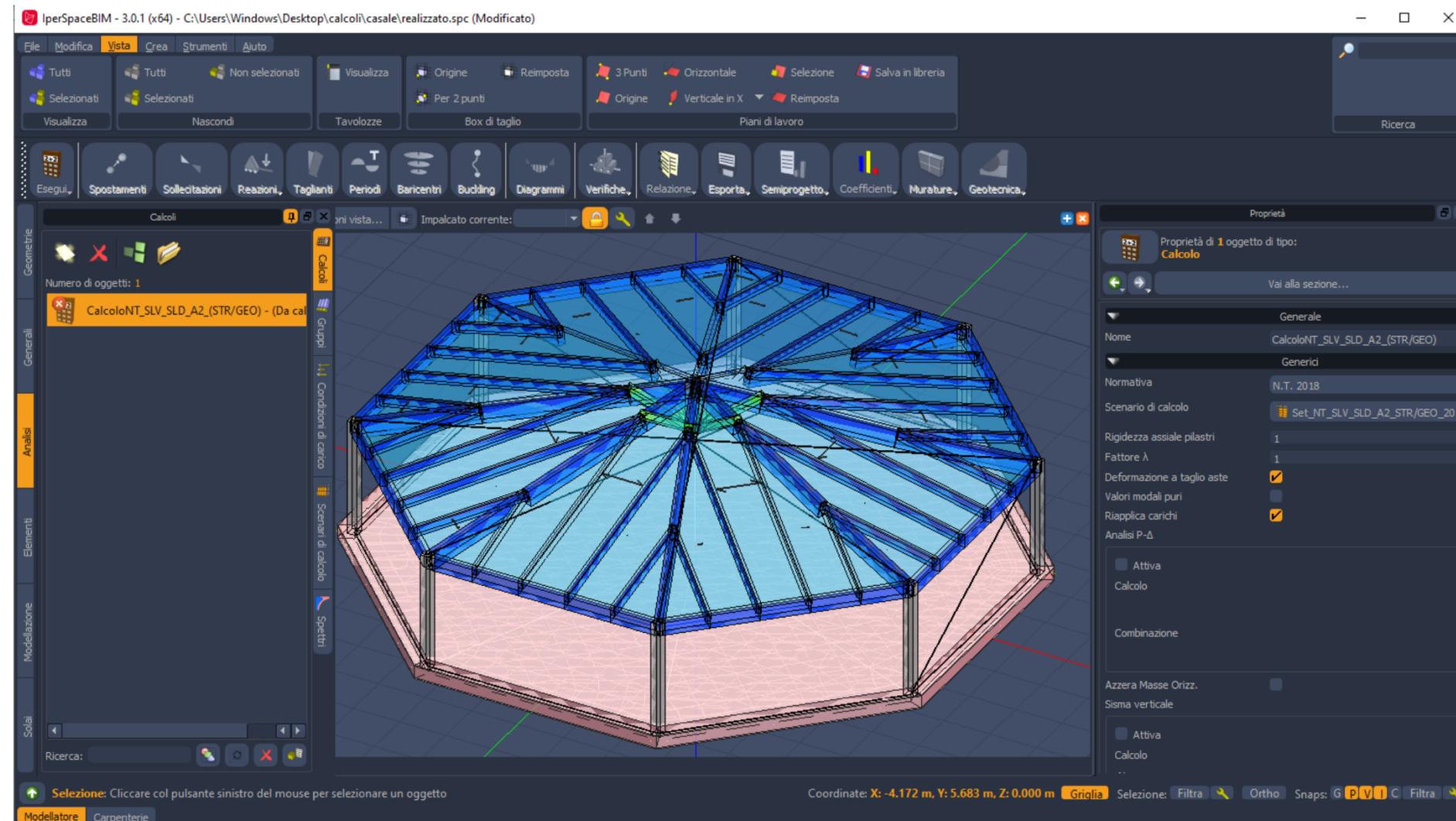
CALCOLO

DEFINIZIONE SPETTRO-TIPOLOGIA STRUTTURALE E IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Descrizione	AD QVSolai	AD Neve	AD Neve	AD VentoX Vert. Sfav	AD VentoY Vert. Sfav	AD Tern
Analisi	STR+GEO	STR+GEO	STR+GEO	STR+GEO	STR+GEO	STR+C
Spettro						
Angolo ingresso sisma [°]	0	0	0	0	0	0
Fattore sisma	1	1	1	1	1	1
Kmod	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9
Solo travi						
Peso Proprio	<input checked="" type="checkbox"/>					
QP Solai	<input checked="" type="checkbox"/>					
QFissi Solai	<input checked="" type="checkbox"/>					
QV Solai	<input checked="" type="checkbox"/>					
QV SolaiPsi0	<input checked="" type="checkbox"/>					
QV SolaiPsi1	<input checked="" type="checkbox"/>					
QV SolaiPsi2	<input checked="" type="checkbox"/>					
Neve	<input checked="" type="checkbox"/>					
Vento X	<input checked="" type="checkbox"/>					
Vento Y	<input checked="" type="checkbox"/>					
Carichi termici	<input checked="" type="checkbox"/>					
Spinta terreno	<input checked="" type="checkbox"/>					
G2 Permanente non Strutturale	<input checked="" type="checkbox"/>					
Qk Variabile	<input checked="" type="checkbox"/>					

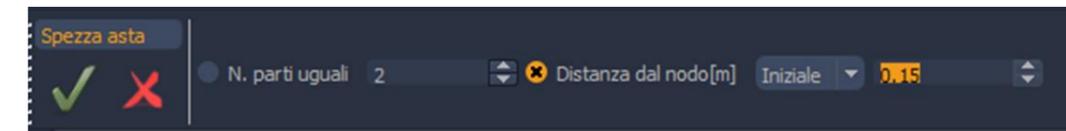
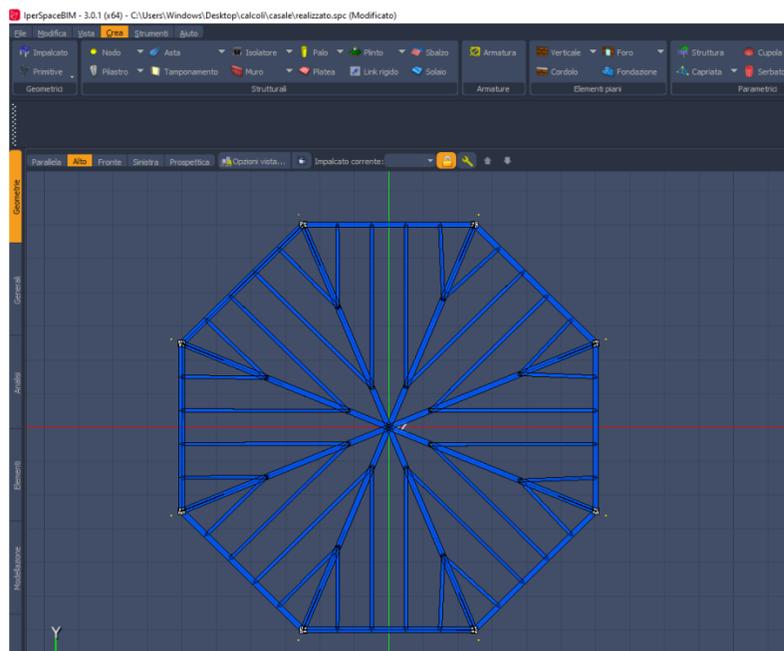
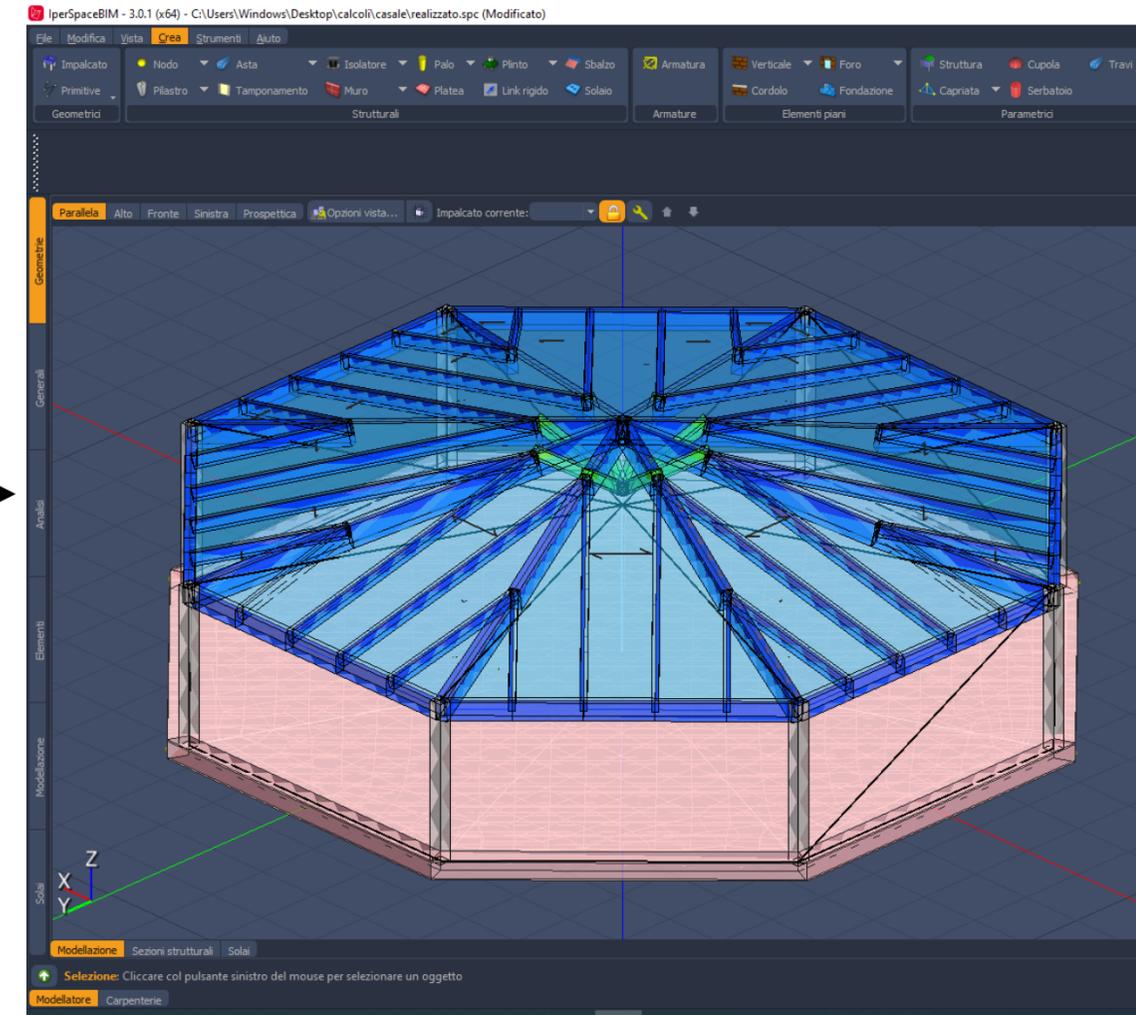
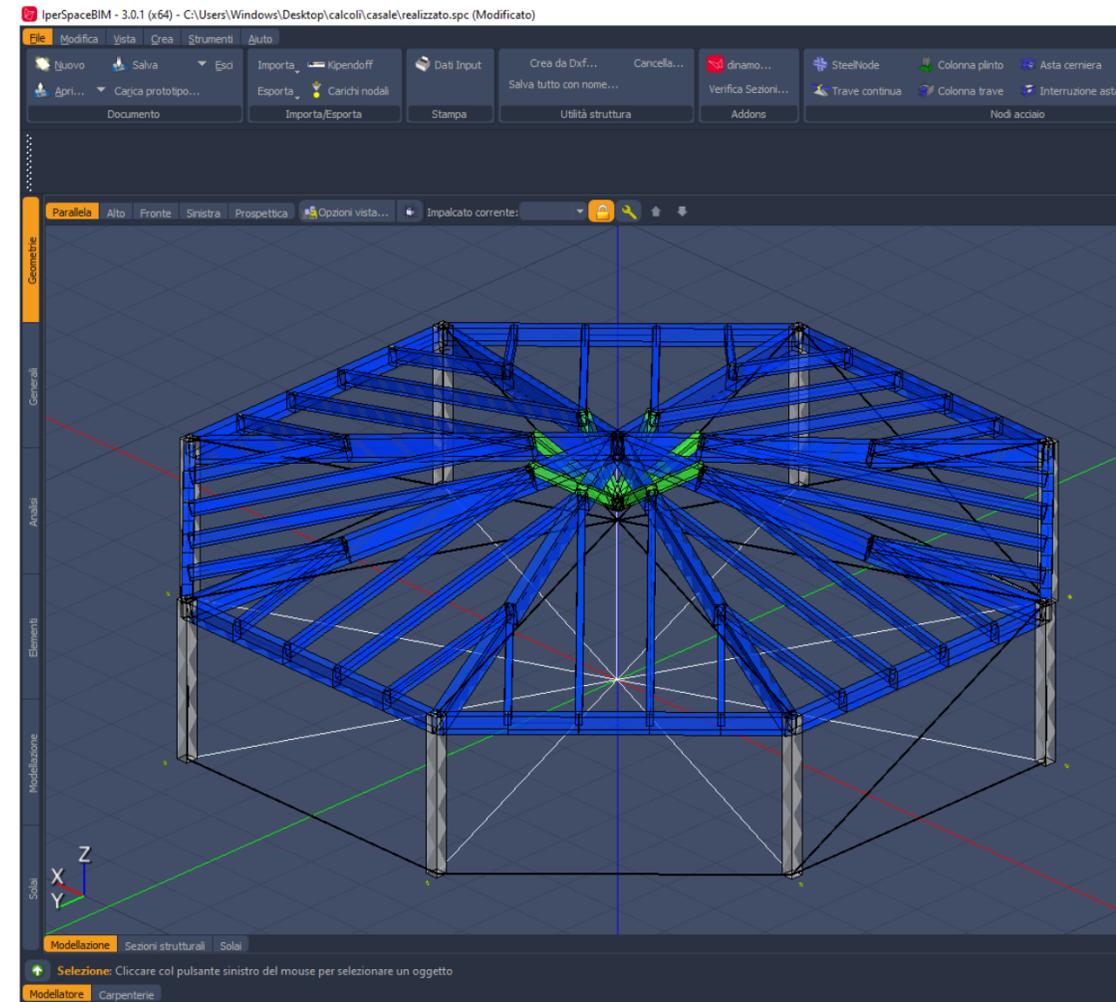
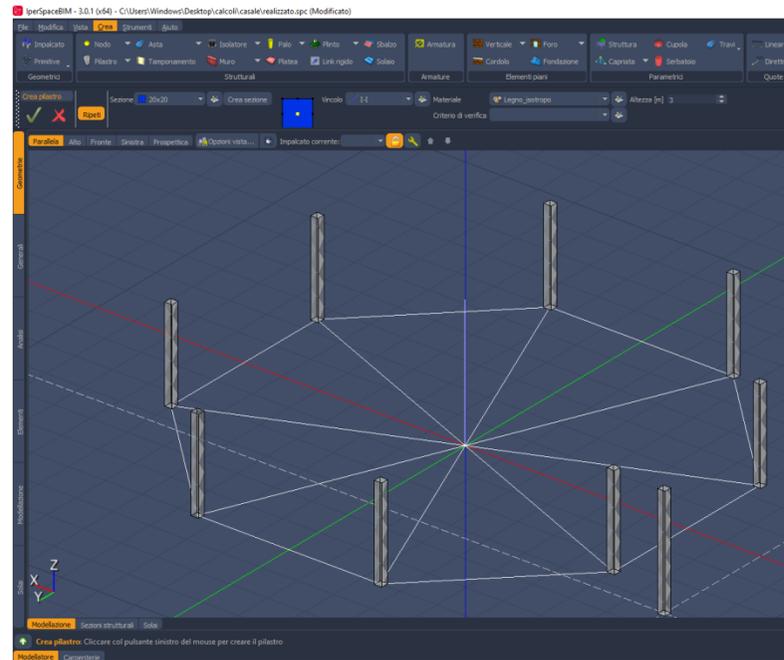
PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

ANALISI CALCOLI: ESEGUI



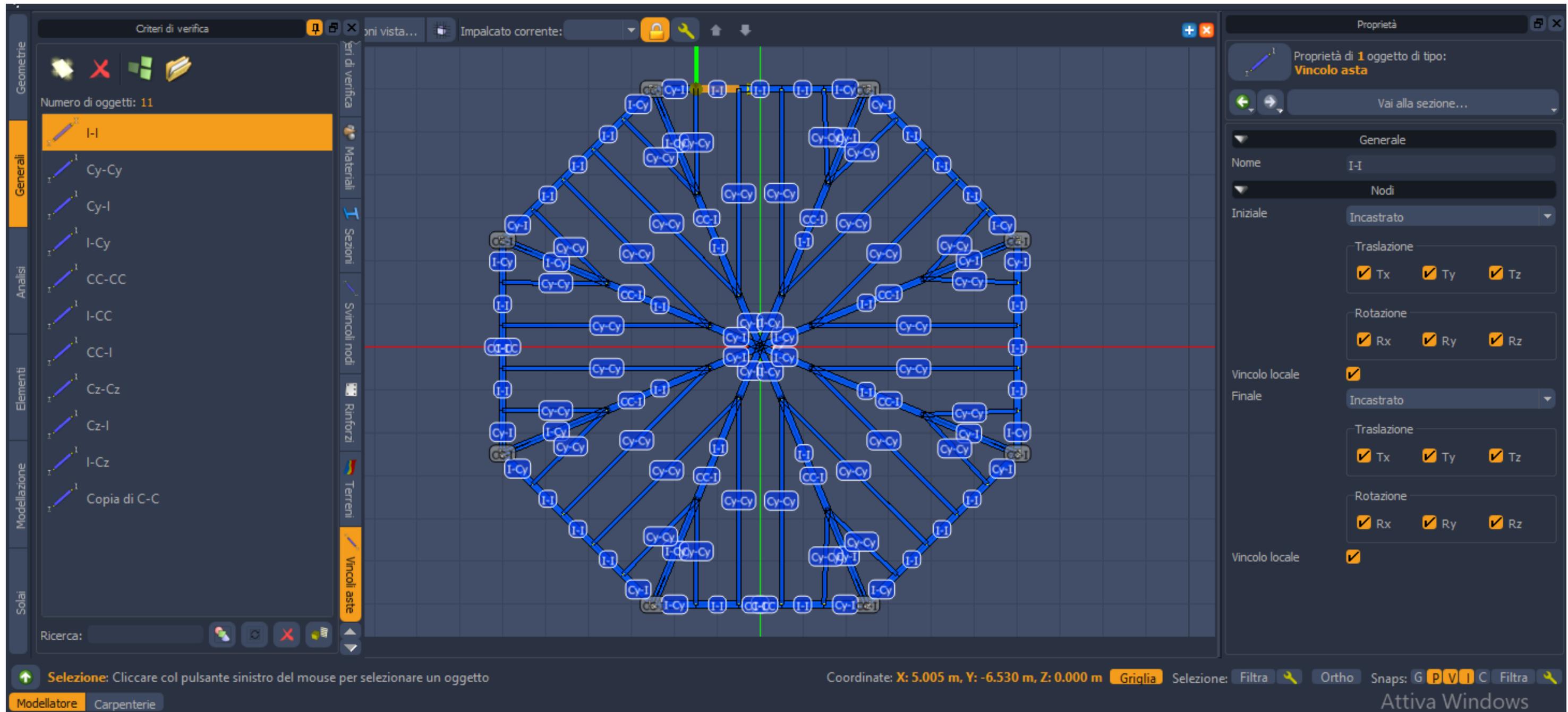
PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

MODELLAZIONE GEOMETRICA



PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

MODELLAZIONE GEOMETRICA – DEFINIZIONE DEI VINCOLI



The screenshot displays the IPERSPACE BIM software interface. The central workspace shows a 3D model of a wooden truss structure, likely a roof or floor system, with various members and nodes labeled. The interface includes a left sidebar with a tree view of objects, a top toolbar with various tools, and a right sidebar with a properties panel for the selected object.

Numero di oggetti: 11

Generali

- I-I
- Cy-Cy
- Cy-I
- I-Cy

Analisi

- CC-CC
- I-CC
- CC-I

Elementi

- Cz-Cz
- Cz-I
- I-Cz

Modellazione

- Copia di C-C

Solai

Vincoli aste

Proprietà

Proprietà di 1 oggetto di tipo:
Vincolo asta

Vai alla sezione...

Generale

Nome: I-I

Nodi

Iniziale: Incastrato

Traslazione

- Tx
- Ty
- Tz

Rotazione

- Rx
- Ry
- Rz

Vincolo locale:

Finale: Incastrato

Traslazione

- Tx
- Ty
- Tz

Rotazione

- Rx
- Ry
- Rz

Vincolo locale:

Coordinate: X: 5.005 m, Y: -6.530 m, Z: 0.000 m

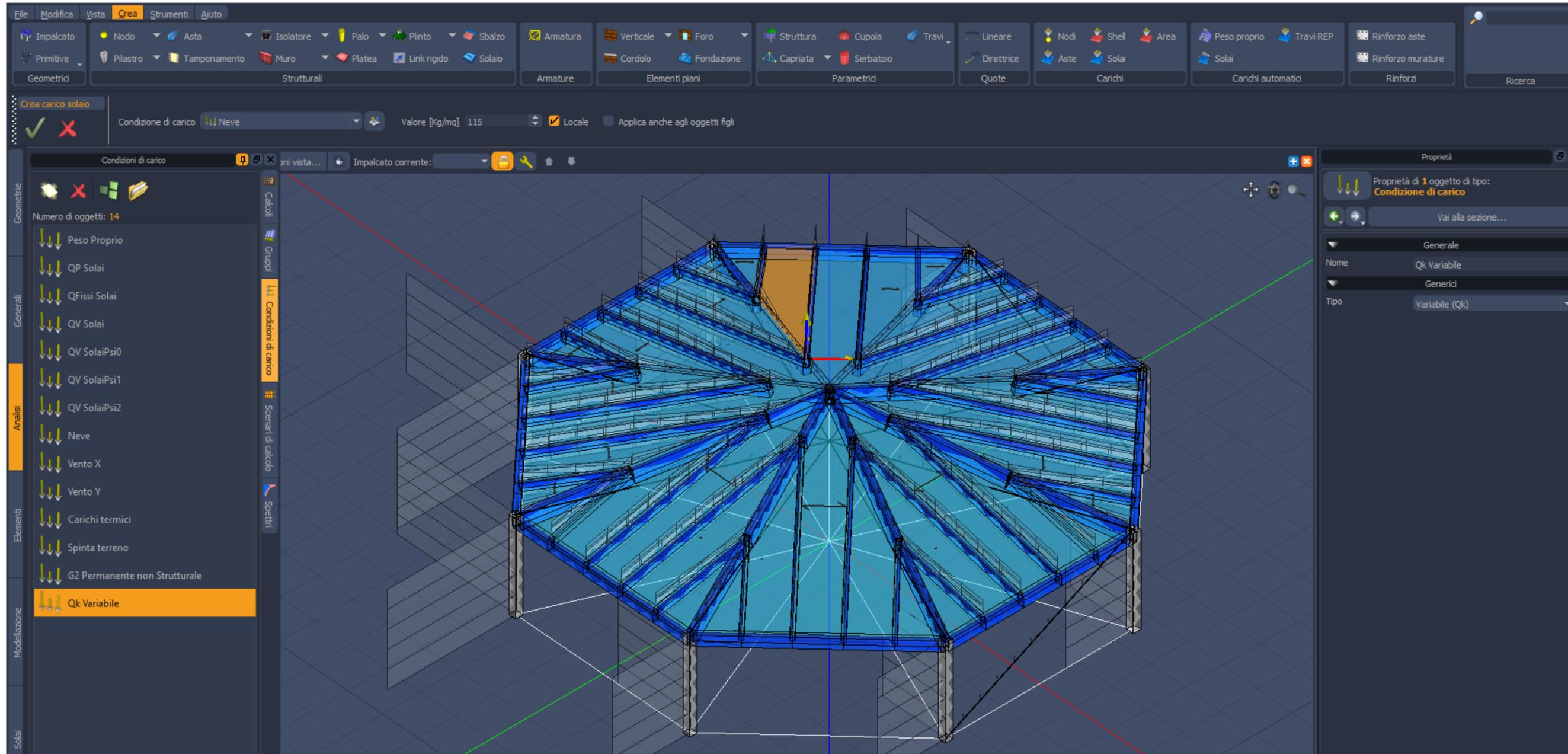
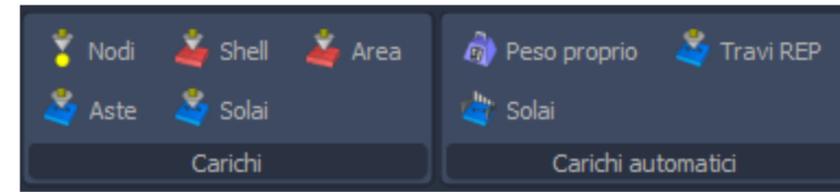
Griglia Selezione: Filtra Ortho Snaps: G P V I C Filtra

Modellatore Carpenterie

Attiva Windows

PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

MODELLAZIONE GEOMETRICA – APPLICAZIONE CARICHI

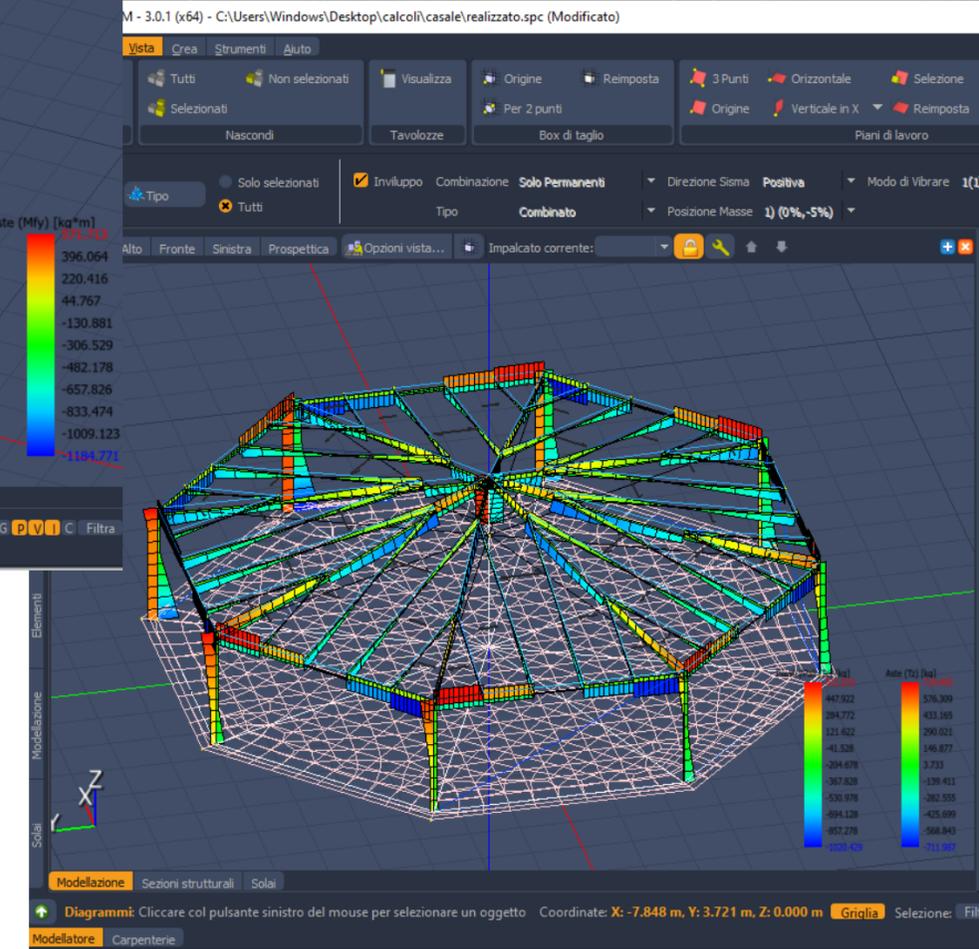
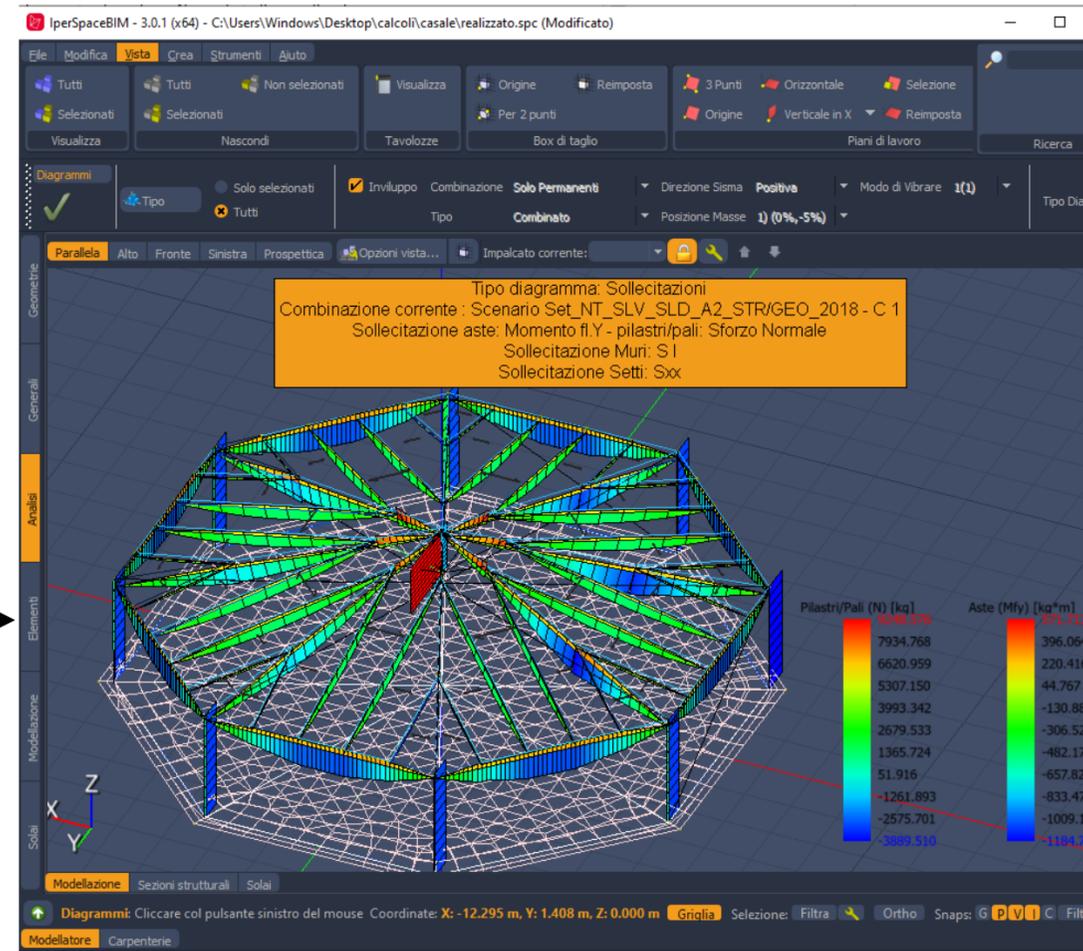
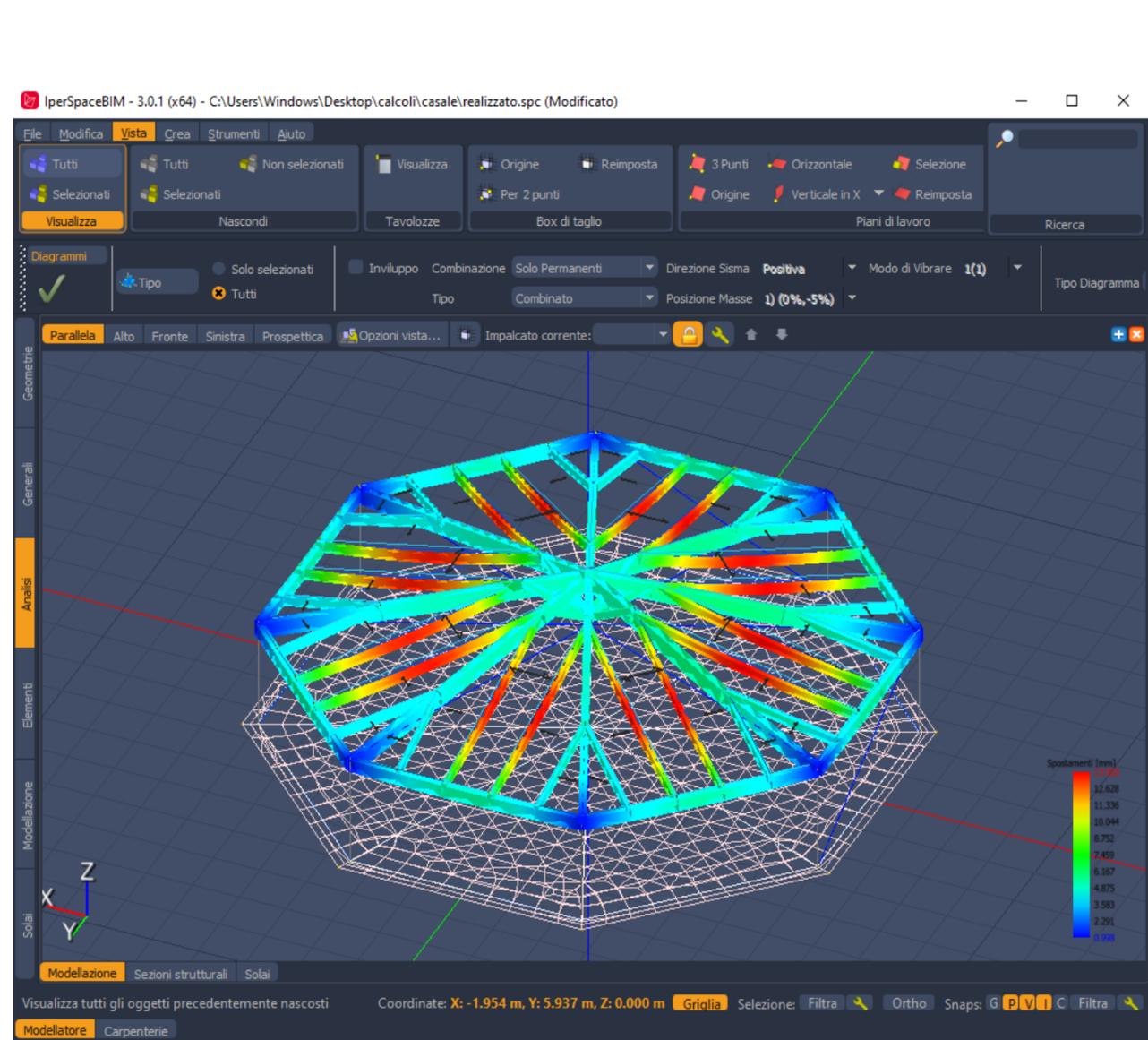


PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

ANALISI

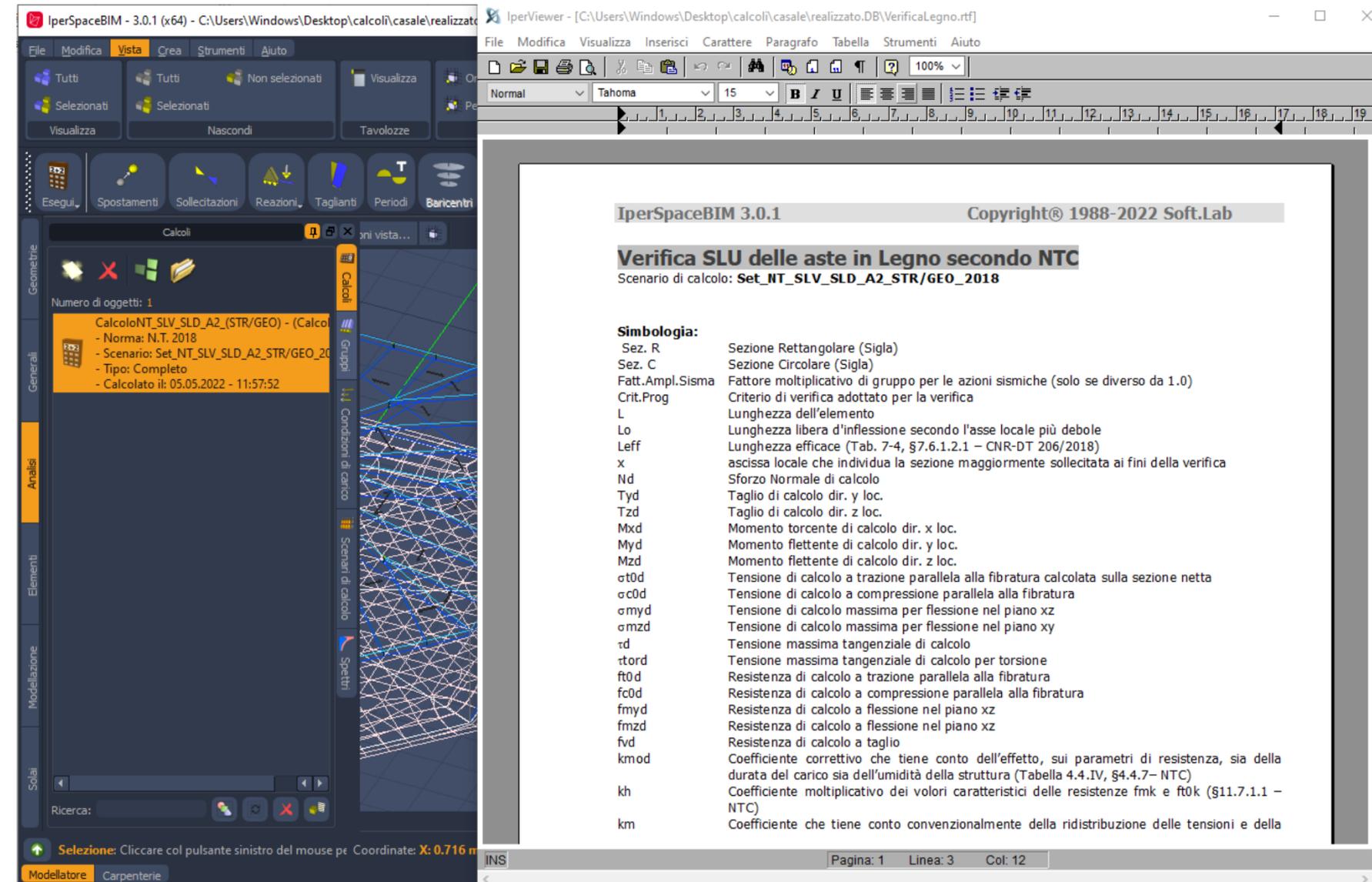
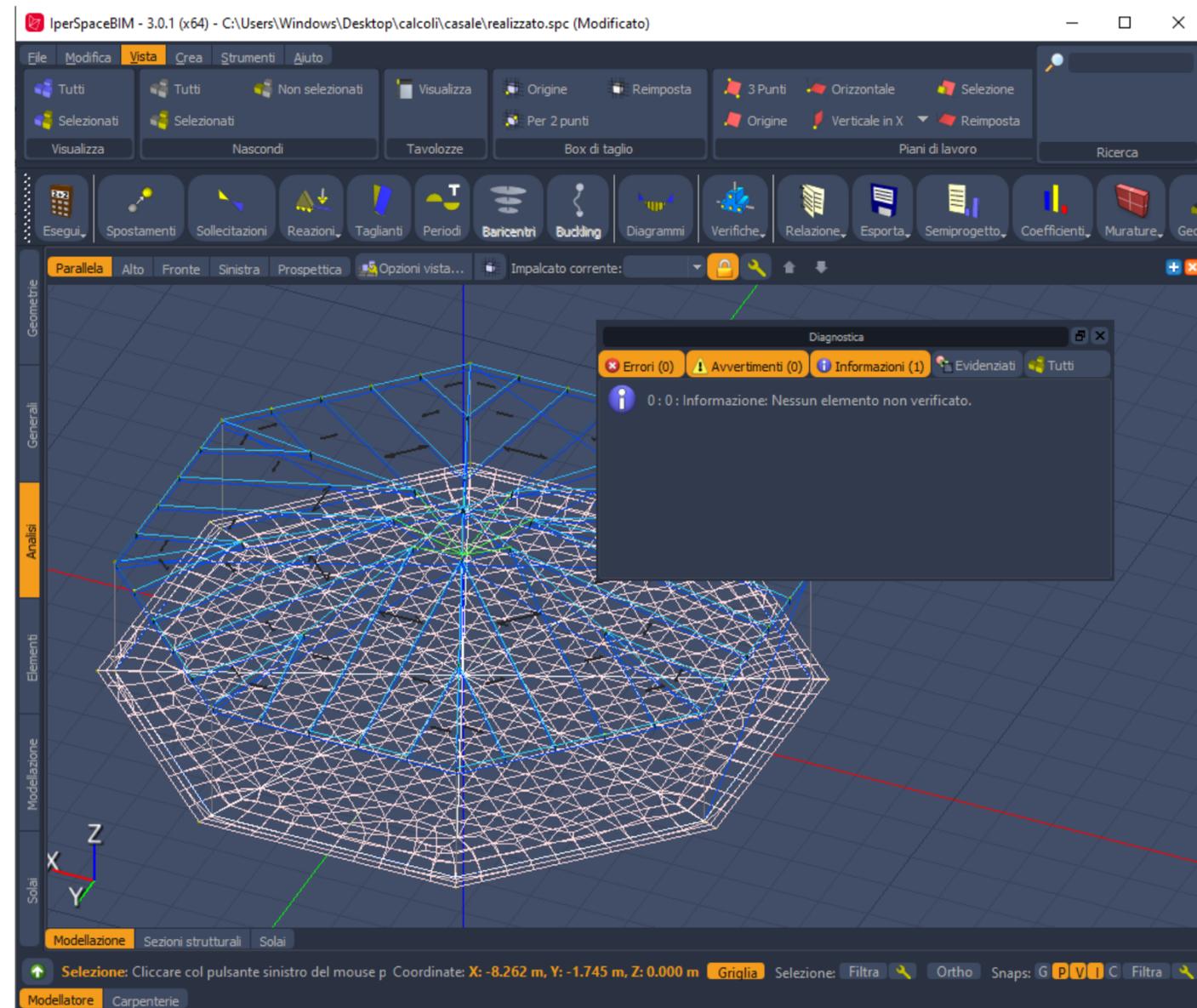
CALCOLI: RISULTATI - DEFORMAZIONE

SOLLECITAZIONI



PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

ANALISI VERIFICA

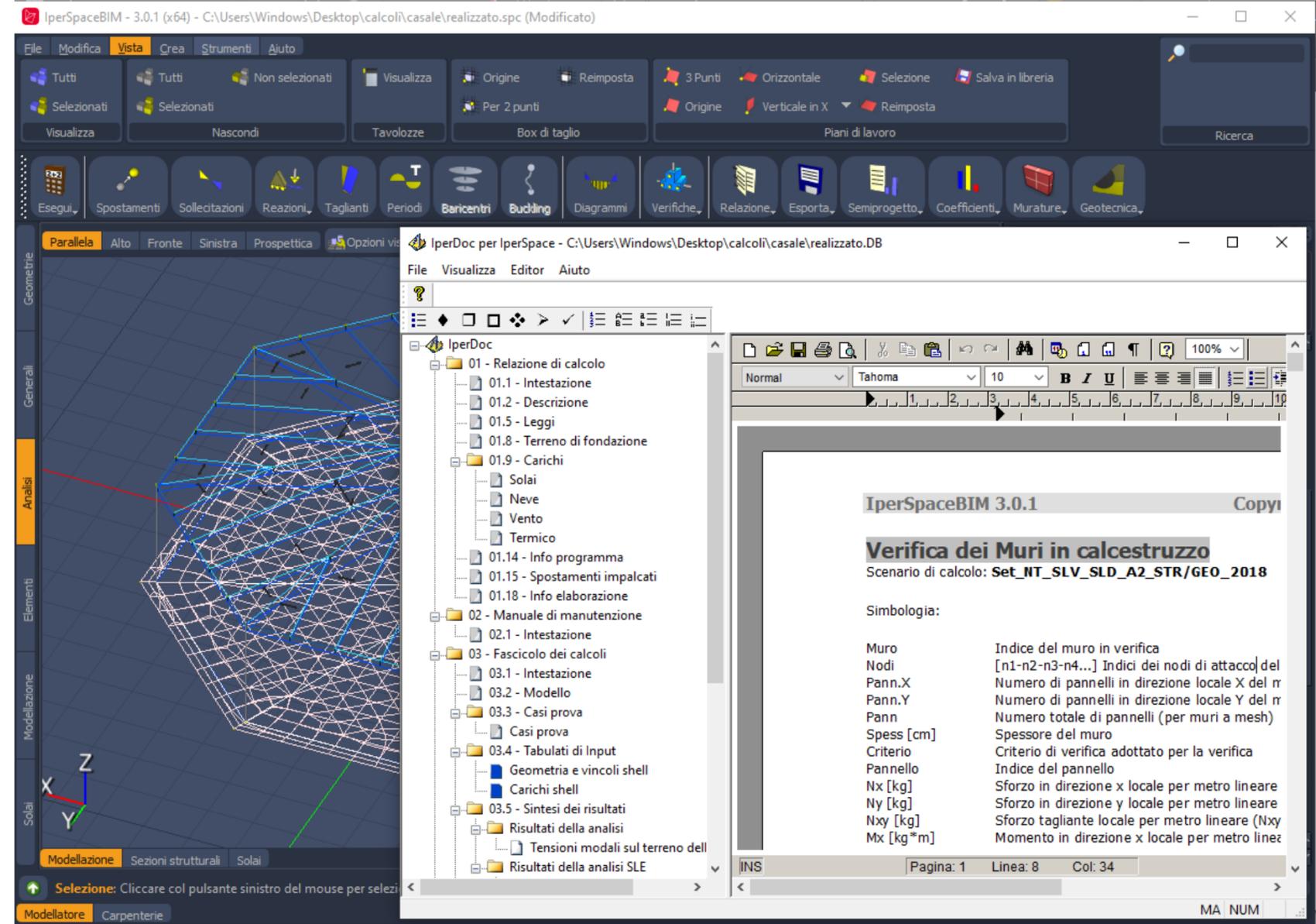
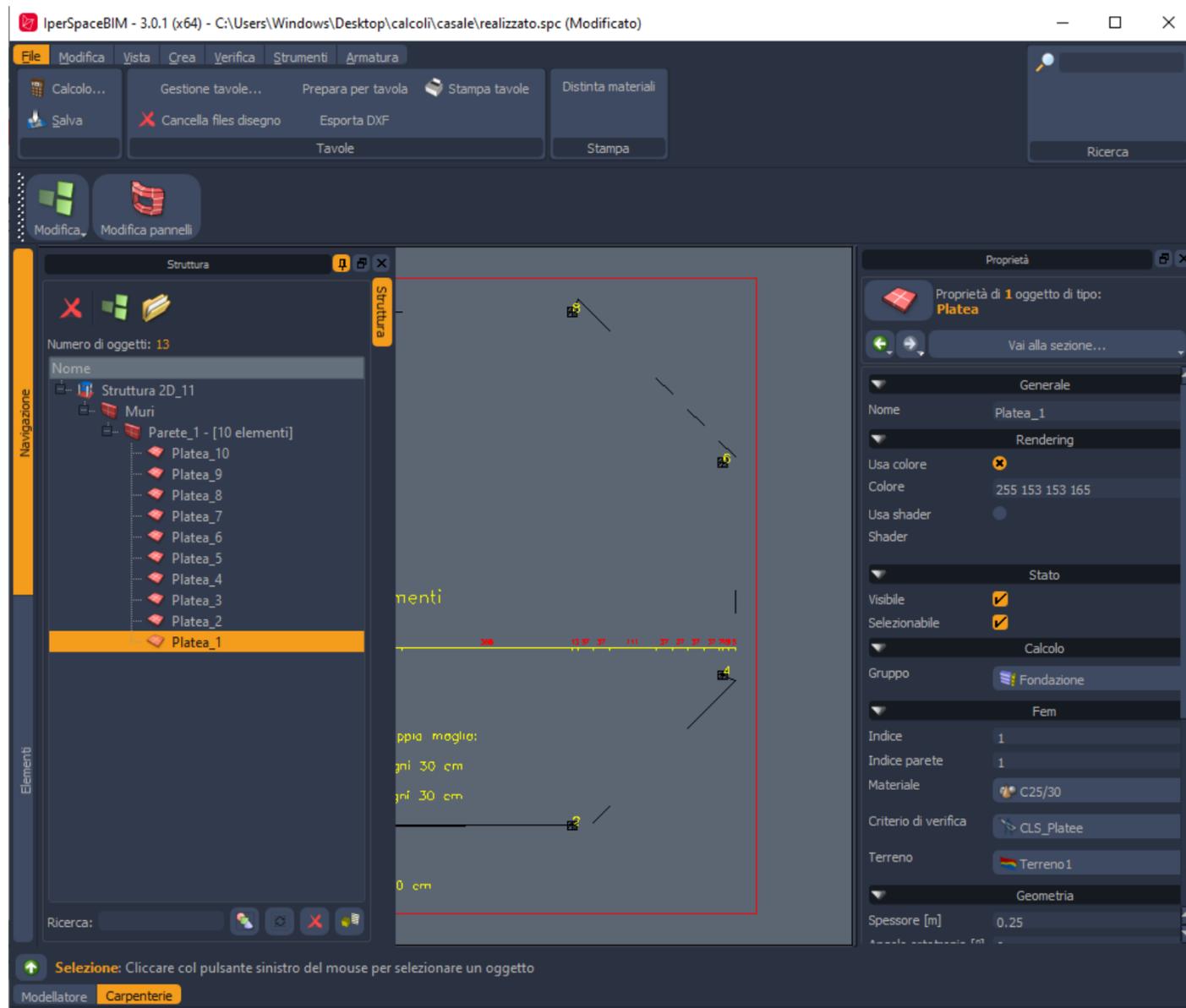


PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

ANALISI

SEZIONE: CARPENTERE

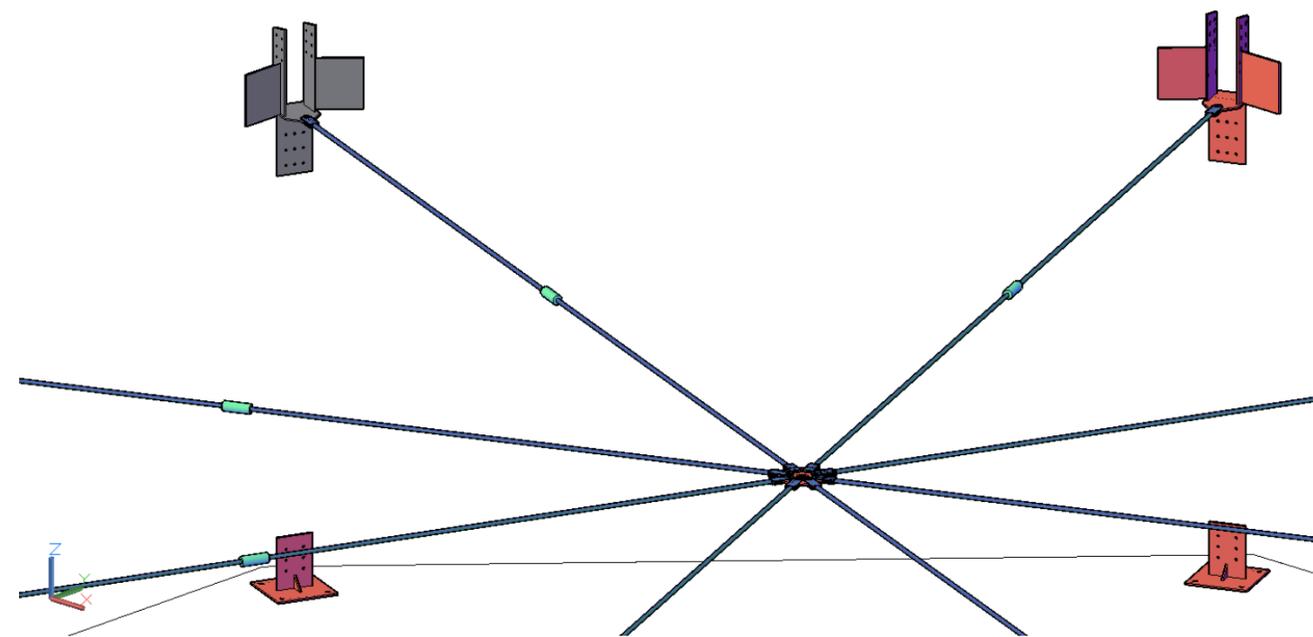
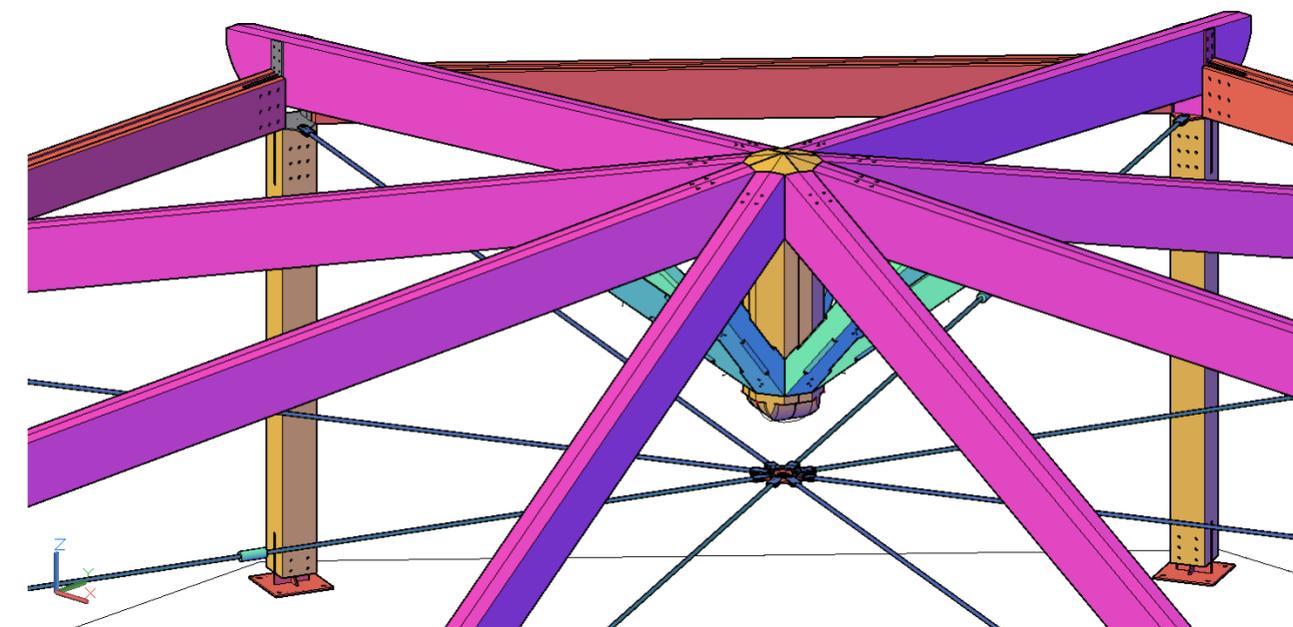
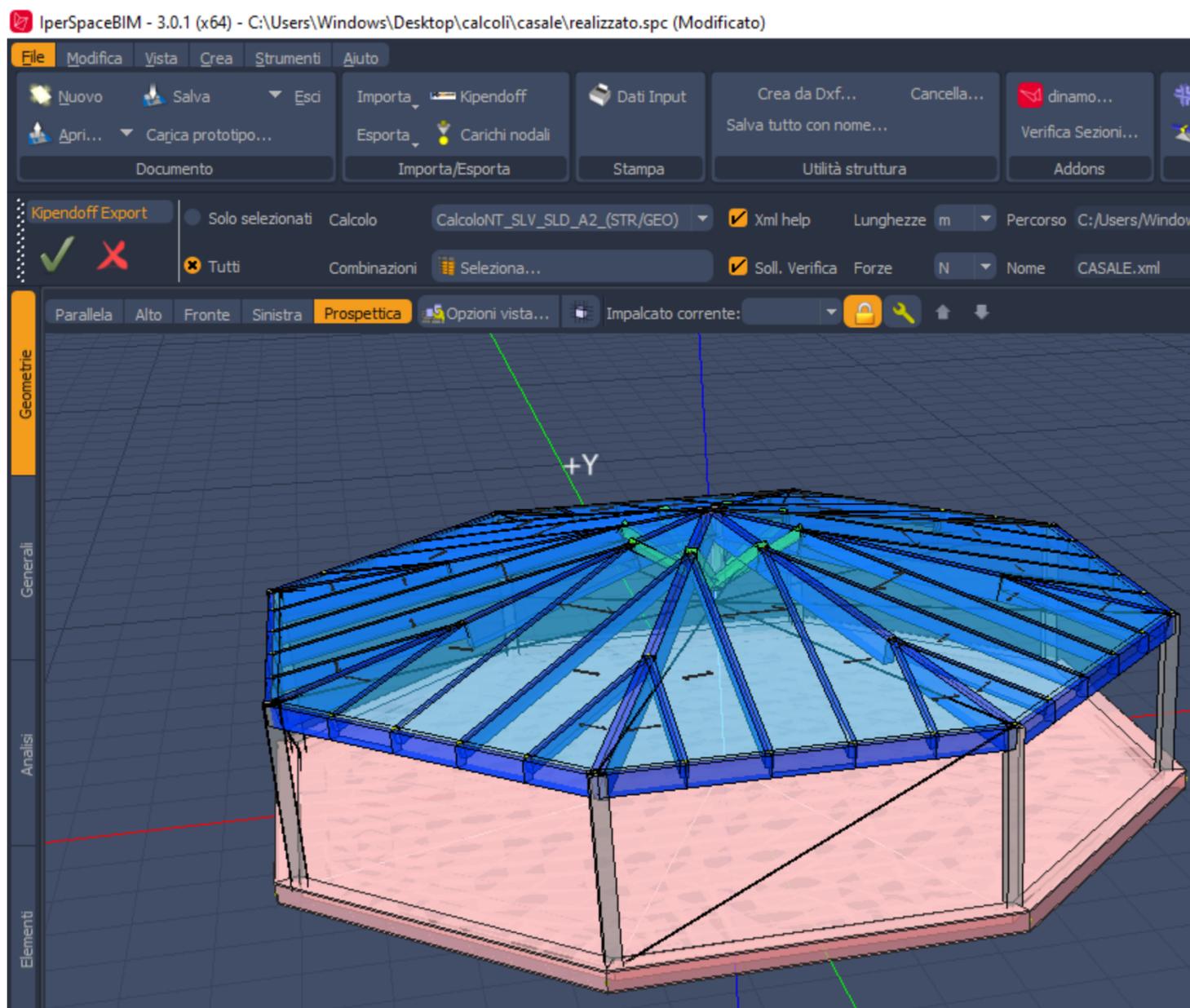
ESPORTAZIONE RISULTATI



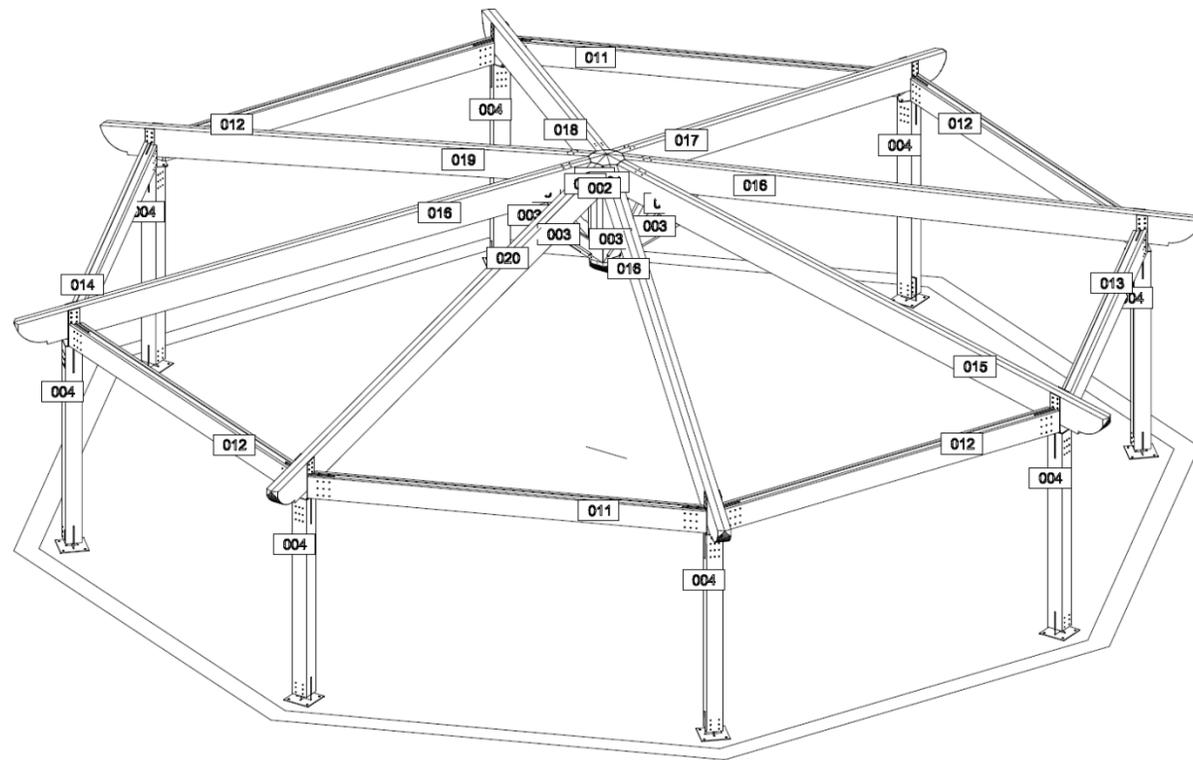
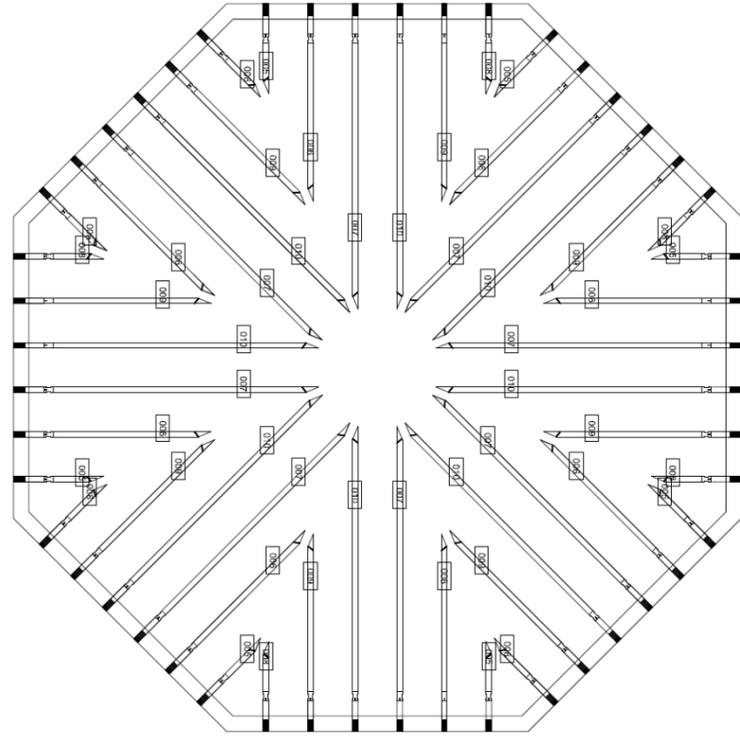
PROGETTAZIONE CON IPERSPACE BIM

VERIFICA

ESPORTAZIONE SOLLECITAZIONI NODALI



IMMISSIONE IN MACCHINA E REALIZZAZIONE





SOFT.LAB
SOFTWARE PER L'EDILIZIA

GRAZIE PER L'ATTENZIONE.